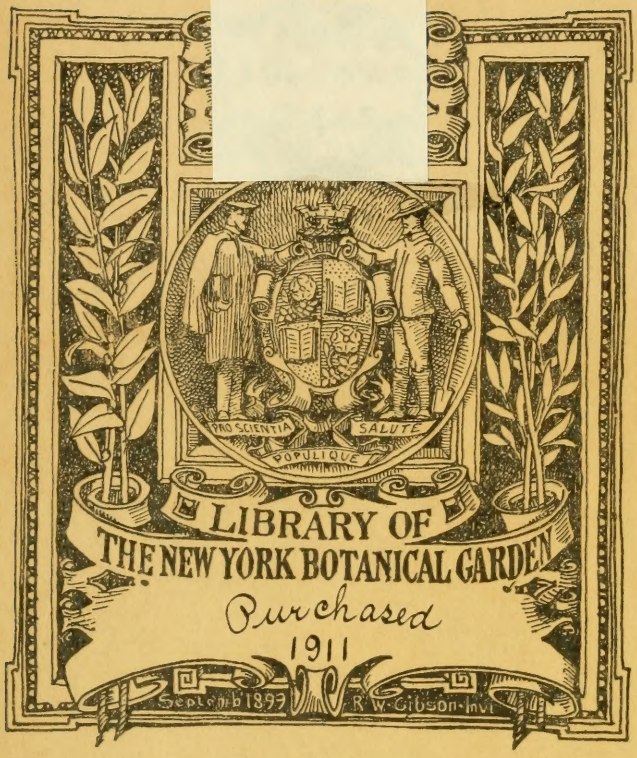
H. Christ

Das Pflanzenleben der Schweiz


PRO SCIENTIA ATQUE SALUTE
POPULIQUE
LIBRARY OF
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
Purchased
1911
September 1899
R. W. Gibson, Inv.

Das

Pflanzenleben der Schweiz.

Das

Pflanzenleben der Schweiz

von

H. Christ.

Mit vier **Vegetations-Bildern** in Tondruck nach Originalaufnahmen von **C. Jauslin**, in Holzschnitt ausgeführt von **Buri & Jeker**, vier **Pflanzenzonen-Karten** in Farbendruck und einer Tafel der **Höhengrenzen** verschiedener Gewächse.

Neue Subscriptions-Ausgabe.

Alle Rechte gewahrt.

LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN.

Zürich.
Druck und Verlag von Friedrich Schultheß.
1882.

.C47
1882

LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN.

Vorwort.

Eine Welt voll Gegensätzen, und doch voll harmonischer Schönheit, ragt unser kleines Land an der Grenze Süd- und Mitteleuropa's hervor, nicht durch räumliche Ausdehnung, aber durch einen Reichthum von Erscheinungen, wie er auf so kleinem Raume nirgends wieder sich bietet. Was unser Welttheil an verschiedensten landschaftlichen Eigenthümlichkeiten besitzt, findet sich in dem kleinen Abschnitt der Alpenkette zusammen, der vom Montblanc bis zum Ortler sich ausdehnt: nur das Meer und die Steppe sind in diesem Rahmen nicht vertreten. Dafür entfaltet sich die Gebirgsnatur in ihrer höchsten Größe, die sonnige und trockene des Südwestens wie die kalte und düstere des Nordens. Thäler in allen Richtungen durchsetzen das Hochgebirg. In den größten dringt das warme Leben der Tiefregion bis in die nächste Nähe der Gletscher hinan, in andern kommt die herrliche Frische des höhern Alpenthals zu voller Geltung. Eine hügelige Hochebene breitet sich längs den Vorlagen des Gebirgs aus, eine bunte Parklandschaft, wie an der ganzen weiten Außenseite des Alpenbogens keine zweite in gleich gesegneter Ausstattung sich findet. Am Fuß der Alpen erfüllen die Alpenseen in allen Richtungen die Thäler, wohl das freundlichste und zugleich erhabenste Naturbild aller Zonen. Am Südfuß der Alpen wiederholt sich diese Seezone in noch bedeutsamerer, noch schönerer Gestaltung, denn weit steiler eilt hier der Abhang der großen Alpen zum Spiegel von Wasserbecken hernieder, an deren Rande eine südliche Natur voll Glanz und Weihe

AUG 15 1911

sich entfaltet; eine Natur, die selbst vor der italischen manche eigenartige Züge voraus hat. Alle Terraingestaltungen, alle Climate Europa's kommen in Wechselwirkung; die Extreme treten hervor gerade stark genug, daß wir sie in ihrer vollen Eigenthümlichkeit erkennen und genießen, aber nicht in jener Strenge, welche sie zu feindlichen Mächten macht, die der Mensch nicht überwindet. Und Alles beherrscht der mildernde Hauch des Weststroms, dem unser Land bis in die Nähe seiner äußersten Ostgrenze noch unbedingt offen steht, so daß selbst unsere höchsten Alpengipfel nicht die Kältegrade zeigen, wie schon die Ebene Rußlands sie bietet.

Worin aber all' diese Vorzüge erst zur Erscheinung kommen, das ist ja das Pflanzenleben, welches Thal und Berg bis hinan zu den letzten Felsenstirnen schmückt.

Bei so verschiedenartiger Gestaltung des Landes, bei seiner Lage an der Schwelle des Südens, also an der Uebergangslinie zweier Naturreiche, ist der Reichthum unserer Pflanzenwelt ein überwältigender.

Welche Contraste schon in den großen Formen unserer Waldung! Hier der südliche Kastanienwald, in dem das Cyclamen duftet und die großen Ginster leuchten; dort der Buchenwald mit seinem lieblichen, dichten Schatten; weiterhin der sonndurchglänzte Lärchenhain mit sausenden, zierlichen Zweigen, an dessen Stämmen schon die Blüthen der Hochalp stehen; dann, in unabsehbarer Masse, der ernste, schwarze Fichtenwald in seiner starren Majestät, den nur der Winterschnee etwas erhellt; die schwere, nordische Arve, unter der immer noch der Bär sein Lager sich bereitet, ja selbst, an einzelnen Punkten der Alpen, die zähe Bergkiefer der Pyrenäen. Hier der mediterrane Süden, dort — vielleicht nur einige Kilometer aufwärts — die Vertreter der sibirischen Waldzone.

Und weit mannigfaltiger, weit verwickelter gestalten sich noch die Verhältnisse, wenn wir die niedrige, dem Boden sich anschmiegende Vegetation der Sträucher, der Stauden und des Rasens

betrachten. — Welch' ergreifende Gegensätze! Die Walliser Felsenheide, von Opuntien und Schwertlilien, von Mandel und Feigengebüschen ergrünend, und mit tiefblauen Anemonen, mit dem Bulbocodium des spanischen Westens, mit den riesigen Blumenkronen der Frühlingsadonis besternt; und wenige Kilometer höher die dichte Grasnarbe arctischer Seggen und Wollgräser, die um den Sumpf am Rande des Schnees sich drängen, und die weiße, durchscheinende, dem kaum geschmolzenen Schneewasser entsteigende Glocke der Frühlingsanemone, die eben erst erblüht ist, nachdem noch gestern die Winterdecke sie eingehüllt. Und an diese wilden Kinder unseres Bodens reihen sich die mannigfaltigen Culturpflanzen, die das Leben des Menschen stützen.

Welche climatische Einflüsse bei der Vertheilung dieser Gewächse walten, nach welchen Heimatsgebieten sie uns verweisen, welche eigenthümliche Züge in ihrer Gruppirung sich offenbaren, welche Stellung unserer Pflanzenwelt zu dem Pflanzenleben der Nachbarländer zukommt, welche Spuren die Geschichte ihr aufgeprägt hat: diese Fragen versuchen wir nun, neben und über der Schilderung der Vegetationsformen, zu erörtern und, wenn möglich, zu lösen.

Diese Arbeit bis in die Beziehungen jeder einzelnen Art hinein zu verfolgen, würde die Kraft eines Menschenlebens und auch die Ausdauer des Lesers übersteigen. Wenn Watson die Flora Großbritanniens Art für Art zu schildern und nach ihren Ausgangspunkten heimzuweisen unternommen hat, so ist nicht zu vergessen, daß dieses nördlichen Inselandes Natur ungleich einfacher ist, und daß das Alpenland, die eigenartigste, mächtigste Naturform Europa's, noch ganz andere Probleme stellt als jene Insel, die nur die letzten Ausstrahlungen all' der Fülle empfangen hat, in deren innerstem Mittelpunkt wir schweben.

Immerhin soll in den folgenden Blättern das zusammengefaßt werden, was eine dreißigjährige eingehende Beschäftigung mit dem

unerschöpflichen und herrlichen Gegenstand an Ort und Stelle, in unsern geliebten Thälern und Bergen an Aufschlüssen über jene Fragen ergab. Und wenn die Arbeit die Spuren der glühenden Liebe trägt, welche der Verfasser seinem Gegenstand entgegenbringt, so mag man es ihm verzeihen, denn er ist im tiefsten Herzensgrund überzeugt von den hohen und vielfach einzig dastehenden Vorzügen, mit welchen der Allgütige seine Heimat ausgerüstet hat, und Undank wäre es, dieser Ueberzeugung nicht entsprechenden Ausdruck zu geben.

Der Verfasser.

Inhalt.

Vorwort.
Inhaltsverzeichniß.
Erklärung der Karten und Tafeln.
Uebersicht.
Grundbegriffe. Florenreiche. Vegetation. Heimatgebiete.
Höhenregionen. Hallers Schilderung der Regionen.
A. Obere Grenzen: Regionen Wahlenbergs für die nördliche Schweiz. Heer's für Glarus. Rion's für Wallis. Fischer's für das Berner-Oberland. Regionen für die Schweiz. Ihre frühere Ausdehnung. Ihr climatischer Charakter. Vergleichung mit den Regionen der Ostalpen, der Westalpen, der Pyrenäen. Regionen im Jura, in den Vogesen, dem Schwarzwald, den Sudeten, der hohen Tatra.
B. Untere Grenzen.
I. **Untere Region.** Clima der Mittelmeerzone. Charakter der Mediterranflora. Nordgrenze dieser Zone. Pogebiet. Insubrisches Seegebiet. Die Ausstrahlungen der Mittelmeerflora nach der cisalpinen Schweiz.
A. Das insubrische Seegebiet. Seine Isolirung. Sein Clima. Landschaftlicher Charakter. Gneisvegetation von Locarno. Kalkvegetation von Lugano. Mittelmeertypen. Südliche Arten. Endemismus. Südalpine Arten. Campestre Arten. Seevegetation. Grenzen dieser Zone. Westgrenze. Obere Grenze: in Tessin, Mesolcina, Val Bedro, Bergell, Poschiavo, Veltlin. Culturpflanzen: Rebe. Maulbeer. Mais. Buchweizen. Tabak. Oelbaum. Gartencultur und eingeführte südliche Arten.
B. Das Rhonegebiet. Thalbildung. Vegetation des untern Rhonethals, dessen Temperaturverhältnisse.
a. Genf. Sein Clima. Mediterrane und campestre Flora.
b. Das Lemanbecken und sein Seeclima. Culturpflanzen dieses Beckens. Seevegetation. Flora des offenen Seegeländes. Contrast des Waadtländer- und des Savoyer-Ufers. Montreux. Sein Clima.
c. Uebergangsgebiet vom See zum Wallis. Klusen von St. Maurice und Thalstrecke bis Martigny. Flora dieser Strecke.
d. Das Wallisthal. Rion's Charakteristik dieser Gegend. Clima. Vergleichung mit Tessin, mit dem Aostathal. Die Felsenheide und ihre Vegetation. Deren Höhengrenze. Alluvialboden. Flora der Felsenheide. Frühlingsflora. Sommer-

flora. Vergleichung mit Südfrankreich. Mittelmeerarten. Süddeutsche Arten. Südalpine Arten. Wilde Culturpflanzen. Endemismus. Vergleichung mit der insubrischen Flora. Grenze gegen das insubrische Gebiet. Sporadische Colonie aus dem untern Rhonegebiet. Das Aostathal. Culturpflanzen: Wein und Weinbau. Obere Grenze desselben. Safran.

C. Das Jurathal. Terraingestaltung. Clima. Mittelmeerarten. Culturpflanzen und eingewanderte Pflanzen. Campestre Flora. Ostrand des Jurathals.

D. See- und Föhnzone am Nordrand der Alpen. Vierwaldstätterse. Clima. Föhn. Uri. Glarus. Thuner- und Brienzersee. Simmen-, Saanen- und Kanderthäler. Wallensee. Stellung des Zürichsees zu dieser Zone. Gemeinsame Arten der See- und Föhnzone und südlicher Charakter dieser Flora.

E. Rheinthal. Churisches Rheinthal. Clima. Vegetation.

Schaffhausen. Clima. Vegetation. Deutsche Oasen als Colonien des Donaugebiets. Bodenseebecken und seine Wirkung.

Basel. Elsäßer-Vegetation. Ausstrahlung mediterraner Arten durch Frankreich von Westen her. Sandpflanzen des Schwarzwaldes. Weinbau.

II. Region des Laubwaldes. Die Buche und ihre Stellung in unserer Vegetation. Die Hagebuche. Die Stechpalme. Pimpernuß. Breitblättriger Spindelbaum. Gemeine Schmeerwurz. Buchenwaldflora. Die Eiche. Eichwaldflora. Esche. Ulme. Feldahorn. Linde. Erle. Weißerle. Pappeln. Birke. Moorbirke. Föhre. Föhrenwaldflora.

A. Das schweizerische Plateau. Vergleichung mit dem südbayrischen Plateau. Relief. Culturpflanzen. Die Rebenzone. Das Clima. Campestre Flora.

a. Untere Plateaustufe. Ried- und Schachenflora. Endemismus. Das Fehlen deutscher Arten.

b. Obere Plateaustufe. Subalpine Flora des Uebergangsgebietes zu den Voralpen. Hochmoore des obern Plateau. Gegensatz zum Ried (Wiesenmoor). Einsiedeln. Clima. Flora. Geißboden. Charakter dieser Flora. Vergleichung mit den Jura-Hochmooren. Haute-Gruyère. Forat. Moränenflora. Blockflora. Befruchtung durch die Gletscherdrift.

B. Die Alpenthäler.

C. Laubwald-Region des insubrischen Seegebiets. Die Kastanie. Kastanienclima. Kastanienwaldflora. Der M. Generoso. Die Cerr-Eiche. Manna-Esche. Die Hopfenbuche. Die drüsige Haselnuß. Der Laubwald der Valle Maggia. Die graue Erle. Die Strauchflora der Leguminosen. Die Buche und die Depression. der obern Grenzen.

III. Region des Nadelwaldes. Bedeutung des Waldes in der Alpenkette. Waldzerstörungen. Deren Einfluß auf das Clima der Alpen. Urwaldspuren. Einstige Ausdehnung des Waldareals. Gesetzgebung. Die Rothtanne. Die Rothtanne der Centralalpen. Die Weißtanne. Flora des Tannenwaldes. Die Lärche. Die Arve. Die Bergföhre. Parallele zwischen Roth-Weißtanne und Lärche-Arve. Vergleichung mit Lappland. Laubbäume der Bergregion: Wielesche, Ahorn, Eibe. Waldbezirke der nördlichen Alpen. Wald der Walliseralpen. Oberste Grenzen. Stauden. Rosen. — Getreide- und Gartenbau in der Bergregion. In den nördlichen Alpen. Im Engadin. Rescane und Heinzen. In Wallis. Oberste Unkräuter. Das Brot.

IV. Die Alpenregion. Die Bedingungen des Vorkommens der alpinen Vegetation. Keine absolute obere Grenze des Pflanzenlebens in unsern Alpen. Clima der Hochalpenregion. Theodulpaß und St. Bernhard verglichen mit dem Hochnorden. Analogien mit Grönland. Maritimer Charakter des Alpenclima's. Vergleichung mit Lappland, mit den Ostalpen. Charakter der Alpenvegetation im Vergleich zur arctischen. Insolation. Unterbrechungen der Vegetationszeit. Frostwirkung. Schneebelastung. Dauer der Vegetationszeit. Vergleichung mit dem Wachsthum der Ebenenpflanzen. Einfluß hoher Temperaturen. Chemische oder physikalische Bedeutung der Unterlage. Glacialperiode.

Die Bestandtheile der Alpenflora in Bezug auf ihre Areale. Heimatsfrage. Zahlenverhältnisse. Nordasiatischer Bestandtheil der Alpenflora. Nordamerikanischer Bestandtheil. Endemisch-alpiner Bestandtheil. Mediterraner Bestandtheil. Colonie aus der Steppenflora. Natur der Standorte der endemisch-alpinen Flora. Expansivkraft der nordisch-alpinen Flora. Charakter der endemisch-alpinen Flora im Vergleich zur arctischen Flora, zur Ebenenflora. Areale der Alpenflora und Grad ihrer Zerstückelung. Vorkommen der nordisch-alpinen Arten nicht in besondern Arealen, sondern an besondern Standorten.

Ungleichheiten der Vertheilung: relativer Reichthum und relative Armuth. Uebersicht des Gebiets nach diesem Gesichtspunkt. Ursachen der Ungleichheit. Centrum und Ausgangspunkt der Alpenflora in der höchsten Erhebung der südlichen Kette. Zusammentreffen verschiedener Gebirgsarten als besondere Ursache des Reichthums.

Physiognomie der Alpenvegetation. Unterschiede nach der Gebirgsart: Flysch, Serpentin, Karrenfelder. Alpenmatte und Alpenweide. Vergleichung mit den südlichen Gebirgen, den Pyrenäen, den transilvanischen Alpen, Lappland. Alpenwirthschaft. Alpenfutterkräuter. Wildheu. Bevorzugte Hochalpen der Schweiz, der West- und Ostalpen.

Standorte. Die Weide. Gegensatz trockener und bewässerter Stellen. Das Moor. Alpenseen. Geröll. Fels. Gräte. Schneelager. Bachufer und Standorte der großen Alpenstauden. Sandflächen. Dünger.

Die Alpensträucher. Die Alpenrosen. Die Alpenerle. Die Legföhre. Der Zwergwachholder. Die Heidekräuter. Die Alpenweidenarten.

Die Gruppirung der Alpenpflanzen nach der Höhe. Lawinenflora. Rivalpflanzen. Der rothe Schnee.

Die einzelnen Gebiete.

A. Walliseralpen. Südwestliche Arten. Endemismus. Gemeinschaft mit Tessin, Oberengadin, Tyrol. Centralalpenflora. Oestliche Arten.

B. Tessineralpen.

C. Rhätische Alpen. Relief. Massenerhebung. Oberengadin: Continentalclima. Alpine Waldung. Alpine Stauden. Alpenmatten. Frühlingsphänomene. Scheidelinie zwischen Ostalpenflora und Schweizeralpenflora im Unterengadin. Clima des Unterengadin. Secundäre Scheidelinie im Oberengadin. Endemismus. Nordische Arten. Mittelbündten.

D. Berner-Oberland und mittlere Alpen. Ursachen der Armuth des

Berner-Oberlandes. Kleine Kantone. Uri und Nordhang des Gotthard. Glarneralpen. St. Galleralpen. Waadtländeralpen.

E. Nördliche Kette. Eigenthümliche Arten der Nordkette: Westliche. Oestliche. Nordische. Einzelgebiete der Nordkette: Saanenland. Stockhornkette. Emmenthalkette. Pilatus. Wäggithalberge. Churfirsten. Alpstein.

Ueberblick über das ganze alpine Gebiet: Centrum in den Südalpen. Jüngeres Alter der endemisch-alpinen Flora. Fortdauer der Wanderung in die nördlicheren Ketten. Stamm- und Tochterarten in ihrer Beziehung zum alpinen Schöpfungscentrum.

Der Jura. Regionen. Clima. Unterlage. Wasserverhältnisse. Gegensatz der Verhältnisse auf trockener und feuchter Unterlage. Laubwaldregion. Nadelwaldregion. Matten-, Weide- und Felsenflora. Hochmoore. Glacialer Ursprung der Moore. Flora der Alpenregion. Ihr Ursprung aus den südwestlichen Alpen. Endemismus. Cerealien. Salève. Ravelle.

Vogesen und Schwarzwald.

Vegetationslinien und deren climatische und geologische Ursachen.

Statistisches.

Geschichte unseres Pflanzenlebens mit Rücksicht auf dessen heutige Vertheilung. Tertiärperiode. Glacialperiode. Interglaciale Pausen. Letzte Gletscherbedeckung. Spuren dieser Perioden in der heutigen Pflanzenwelt. Charakteristische Localitäten für diese Spuren. Heimat südlicher Culturpflanzen. Die Pflanzenreste der Pfahlbauten. Unkräuter, ihre Heimat und Geschichte. Ruderalflora. Neue Einwanderungen. Wiesenflora. Weideflora. Säcularer Wechsel der Waldbestände. Uebersicht der geschichtlichen Veränderungen. Uebersicht der Heimatsareale der verschiedenen Florenbestandtheile. Allmälige Gruppirung der heutigen Florenreiche. Endzweck der Entwicklung.

Erklärung der Karten.

Die **Karte I** giebt nach freundlichen Mittheilungen von Kohler, Franzoni und Brügger in annähernden, auf absolute Genauigkeit und Vollständigkeit nicht Anspruch machenden Zügen die Verbreitung des Weinstocks über die Schweiz hin. Die Farben der Weinregion zeigen zugleich auch annähernd die Region der Einwanderung südlicher, wilder Pflanzen an, und sofort tritt hervor, daß der Osten und der transalpine Theil unseres Landes dem rothen, der Westen dem weißen Wein zugethan sind.

Dieselbe Karte zeigt die Verbreitung mehrerer, im Abschnitt I. D. des Buches näher besprochener Pflanzen, welche die Thalgebiete der Alpenseen und die Föhnthäler auszeichnen und ihnen ein südliches Gepräge verleihen. — Mehrere zeigen sich wieder im Tessin, wie denn überhaupt ihre Heimat im Süden und Südosten liegt.

Auf **Karte II** ist die Verbreitung einiger Waldbäume eingetragen. Vor Allem tritt das Fehlen der Buche in den Centralalpen, und die Beschränkung der Lärche auf diese Centralalpen scharf hervor, so daß diese Bäume sich überall ausschließen, mit alleiniger Ausnahme der transalpinen Schweiz und einiger schmaler Grenzbezirke in Waadt und Graubündten. Alsdann fällt die sparsame Verbreitung der Föhre und ihre Begrenzung auf einige größere Flußthäler auf. Stark kommt der sich häufende Reichthum seltener, südlicher Baumarten im Südwesten und im transalpinen Süden zur Anschauung: zum Theil sind es dieselben Arten, die in diesen beiden Gebieten wiederkehren. Und es zeigt sich klar, wie dem Ostrande des Jura entlang der Strahl südlicher Arten bis in eine relativ bedeutende nördliche Breite hinaufgeleitet wird.

Die an die Seen der Westschweiz übertretende Kastanie deutet wiederum deren eigenartiges Föhn- und Seeclima an.

Karte III weist einige merkwürdige Beispiele des Vorkommens von Alpenpflanzen auf. Man beachte das so auffallend geschlossene Areal der Primula integrifolia, dessen absolute Grenze nach Osten und Westen in den Bereich unserer Karte fällt; dann die sich von Westen nach Osten ablösenden, climatisch vicarirenden Formen Senecio uniflorus als Form des Südwestens, S. incanus als Form der Centralalpen, S. carniolicus als Form des Ostens. Dann Androsace pubescens, eine westliche, nach Osten allmälig ausklingende Art. Den Südhang unseres Alpenbogens zeichnet charakteristisch aus die Saxifraga Cotyledon, und greift im Centrum stark, im Westen schwach nach Norden über. Deutlich markirt diese Pflanze auch die Scheidelinie der westalpinen Flora, deren trockenes Clima sie flieht: ihr massenhaftes Vorkommen endigt am West-Abhang des Antigorio, also am Ost-Hang des M. Rosa an der Betta-Furka, und nur Spuren finden sich jenseits dieser Linie in Oberwallis und Chamouny. — Pedicularis versicolor erweist

sich als Pflanze der äußeren nördlichen Kette, Saxifraga mutata als solche der äußersten Vorberge und Hügel im Norden und Süden. Vom Jura springt Androsace lactea nur bis zum Thunersee über, das Heracleum, obschon alpinum genannt, bleibt dem Jura treu.

Die sporadische Verbreitung einiger Moorpflanzen ist in runden Punkten eingetragen.

In Campanula Raineri ist das sehr bedeutende Beispiel einer streng endemischen insubrischen Bergpflanze gegeben.

Karte IV endlich wagt den Versuch, einige allgemeine Resultate unserer Betrachtung in graphischer Darstellung anzudeuten, und mehr als bloße Andeutung will und soll sie nicht bieten. Von der mitteleuropäischen Flora (weiß) hebt sich die durch mediterrane Einflüsse bereicherte Flora der tiefsten Stellen unseres Landes, sowie die Alpenflora der Gebirge ab. Hier ist der Versuch gemacht, die von De Candolle hervorgehobene Thatsache der reichen und armen Bezirke der Alpenflora zur Erscheinung zu bringen. Die dem Kamm der Berner und Mittelbündneralpen folgende Scheidelinie der nord- und süd-alpinen Flora ist mit ihren Uebergriffen nach Norden eingetragen; ebenso die Linien, welche die südwestliche Flora: in Wallis östlich vom Montblanc, und welche die entschieden östliche: im Unterengadin, begrenzen.

In der Bergregion sind, leider sehr ungenau, die Hochmoorbezirke angedeutet. Die Beziehungen dieser verschiedenen Florenbestandtheile sind im Verlauf unseres Buches näher erörtert.

Erklärung der Tafeln.

Ueber die beigegebenen Vegetationsansichten mögen folgende Bemerkungen genügen.

Tafel 1 giebt eine Ansicht der Walliser Felsenheide bei Sion, im Juni, bei 550 M. an einer Stelle, wo die blattlosen Gebüsche der Ephedra helvetica stark hervortreten. Einzelne Opuntien stehen bereits in Blüthe, während die feinblättrige Artemisia valesiaca noch keine Blüthenstände zeigt. Im Mittelgrund erheben sich die scheinbar kahlen, aber doch mit einzelnen Rasen und Büschen vieler niedriger Felsenpflanzen reichlich bewachsenen Wände von dunkelm Kalkstein, auf denen die Ruinen des Schlosses Tourbillon emporragen.

Tafel 2 stellt eine Gruppe alter Kastanien aus derselben Gegend, aber höher, bei circa 700 M., Ende Juni dar. Sie zeigen den gedrungenen Wuchs, den dieser Baum in Wallis, im Gegensatz zu dem weitastigeren und höhern der insubrischen Kastanienhaine bietet. Die Vegetation von Disteln: Onopordon, Lappa, die am Fuß der Bäume stehen, steigt in diese Zone und noch höher an. Der Contrast der südlichen Ebene, welche sich in der Tiefe ausbreitet, mit den beschneiten Gebirgen des Hintergrundes ist ein für Wallis charakteristischer landschaftlicher Zug.

Tafel 3 führt uns in eines der großen Hochmoore des hohen Jura bei Les Ponts, 1020 M., zu einer Zeit: im März, wo noch eine tiefe Schneedecke den Boden einhüllt. Eine einsame, hohe Föhre (Pinus sylvestris) ist bis in diese Region hinangedrungen, während Gruppen der niedrigern Sumpfföhre oder Filzkoppe (Pinus montana f. uliginosa) das Moor reichlich unterbrechen und auch am Fuß jener Föhre sich drängen. Zwei alte Moorbirken (Betula pubescens) erheben sich im Vordergrund, und zeigen, obschon laublos, deutlich ihre, von der zart und dünnästigen Birke der Ebene so abweichende Tracht. — Ringsum steigt an den Gehängen der Bergflanken der dunkle Nadelwald von Weiß- und Rothtannen gegen den Himmel an, über welchen die schweren Schneewolken hinziehen.

Tafel 4 endlich bietet eine alte Arvengruppe von der Alpe Arolla bei 2000 M., im Grunde des Eringerthales. Die schlanken Lärchen mit ihren dünnbenadelten Zweigen stechen lebhaft ab von den schweren Massen der Nadelbüschel, welche die Krone der Arve bilden. In den verlängerten weit ausgreifenden Aesten dieser Arven zeigt sich das hohe Alter der Bäume.

Uebersicht.

Um uns einer so großartigen und mannigfaltigen Erscheinung zu bemächtigen, wie das Pflanzenleben unserer weiten Gebirgsketten, Thäler und offenen Landschaften sie bietet, ist vor Allem eine Theilung, eine Gruppirung des Reichthums nöthig. Eine Ausdehnung von kaum zwei Breitegraden auf vier Längengrade scheint zwar einer Zerlegung in einzelne Bezirke nicht zu bedürfen, um der Contraste und Verschiedenheiten Herr zu werden. Anderwärts, ja in den meisten Ländern Europa's nördlich der Alpen, finden sich auf so geringer Grundfläche nur sehr wenige Abweichungen von dem die Vegetation bestimmenden Charakter. In der norddeutschen Ebene oder im westlichen Frankreich unter unserer Breite wäre die gesammte Pflanzengeographie eines gleich großen Gebietsabschnittes einfach und leicht geschildert, und selbst wo Gebirge sich zeigen, ändert auf so geringe Erstreckung ihr Vegetationstypus nicht wesentlich.

Ganz anders in der Schweiz. Unsere Alpen bilden ja die große und relativ schmale Schranke, welche das nördlich gemäßigte Europa von der so durchaus verschiedenen Naturwelt der Mittelmeerländer scheidet. An den Alpen begegnen sich die Luftströmungen, das Clima Nordwesteuropa's mit dem so eigenartigen Clima der Mittelmeerregion: an den Alpen scheiden sich die Vegetationen des nordasiatisch-europäischen und des mediterranen Florenreichs, und ihr Rücken nährt eine von beiden verschiedene dritte Flora: die alpine. Gleich wie nun das gewaltige Gebirg von Längs- und Querthälern, von Flußläufen und Spalten ohne Zahl mäandrisch durchsetzt und durchbrochen wird, eben so mannigfaltig ist die Berührung, die Wechselwirkung, in welche diese drei Florenreiche mit einander treten. Und von den Alpen zweigt sich, freilich weit im Süden der Schweizergrenze, eine selbstständige Kette: der Jura ab, und bietet, wenn auch im Kleinen, wieder eine Reihe neuer Erscheinungen. Der Jura leitet einen Strahl der südwestlichen Gebirgsflora

herzu, und bildet für eine Reihe von Gliedern der Flora Westeuropa's eine Grenze.

Denn nicht nur Süd und Nord, sondern auch West und Ost sind bei der Verbreitung der Pflanzen maßgebend. Namentlich in den Alpenketten, deren Erstreckung ja, wenn auch mit starker süd-nördlicher Abweichung, in west-östlichem Sinne stattfindet, tritt der Wechsel der Flora je nach östlicher oder westlicher Lage stark hervor. Die Ostalpen haben wohl den Grundstock der allgemeinen Alpenflora, aber mit ganz eigenthümlichem und sehr bedeutendem Einschlag rein östlicher Arten; ganz so die Westalpen. Und gerade in der Länge der östlichen Schweiz findet ein Zusammentreffen, ein Uebergang der vorwiegend westlichen und der vorwiegend östlichen Alpenflora statt: die Vegetationslinien mancher Arten fallen in unser Areal.

Endlich dehnt sich zwischen Jura und Alpen das weite, hügelige Plateau, welches mit Unrecht die mittelschweizerische Ebene genannt wird; mit Unrecht, weil schon sein Niveau so hoch liegt, und seine Oberfläche so vielgestaltig aufgeworfen, gefurcht, mit Seebecken und Flußthälern ausgestattet ist, daß wahrlich an jedem andern Ort, als am Fuß der großen Alpenwand, diese Terrainbildung den Namen eines sehr coupirten Hügel- und theilweise selbst Berglandes führen würde. — Dieses Plateau nun, der mitteleuropäischen Flora angehörig, empfieng schon in alter Zeit und empfängt heute noch die Einflüsse der rings sich erhebenden Gebirge, und hat deshalb Besonderheiten aufzuweisen, welche den großen deutschen Ebenen abgehen, während ihm hinwieder jene specifisch campestre Flora der trockenern deutschen Flächen zumeist fehlt.

In zwei Richtungen greifen also ganz verschiedene Florenreiche in unserer kleinen Schweiz in einander:

In horizontalem Sinn wechselt die Flora nach der nördlichen oder südlichen, wie auch nach der östlichen oder westlichen Richtung.

Und in senkrechter Richtung schichten sich die Climate am Abhang unserer Gebirge über einander und rufen auch für die verschiedenen Höhenlagen eine bestimmte Reihenfolge von Vegetationsformen und Pflanzenarten hervor.

Und diese Stufenfolge von unten nach oben ist nicht blos eine Abnahme in der Fülle und Masse des Pflanzenlebens, sondern ein Wechsel der Florenreiche, welcher demjenigen sehr nahe kommt, der im Uebergang vom Süden Europa's nach Norden zu spüren ist.

Es ist nicht bloße Analogie, es ist in ansehnlichem Verhältniß eine völlige Gleichheit der Arten bei beiden Uebergängen nachzuweisen.

Am untersten Fuß der Berge, in den unter 400 Meter eingesenkten Tieflagen der cis- und transalpinen Seen, des Jurarandes, des Rheinthals ist ein Strahl der Mittelmeerflora eingedrungen.

Höher, in der Zone der untern Bergabhänge und den Anschwellungen des Plateau, waltet die mitteleuropäisch-nordasiatische Flora. Noch höher, in der Zone der Nadelwälder, geht ein nordischer Zug durch die Flora: die Analogie und großentheils die Identität mit der Flora des subarctischen Nordens wird unverkennbar. Und in der eigentlichen Alpenhöhe umfängt uns der Florencharakter und theilweise genau die Flora der arctischen Zone nordwärts der lappländischen und sibirischen Baumgrenze.

Bei dieser Parallele darf aber nicht übersehen werden, daß die Bedeutung der Alpen als Herd und Ausgangspunkt einer eigenartigen Schöpfung, also eigenthümlicher, aus ihrem Schooß hervorgegangener Arten eine sehr namhafte ist. Der Verbreitung, den localen Verhältnissen dieser endemischen Flora nachzugehen, wird unser besonderes Interesse beanspruchen.

Ferner aber ergiebt sich, daß es unmöglich ist, die geschichtlichen Bande zu übergehen, welche die unter den Augen unserer Generation waltende Pflanzenwelt mit früheren Zuständen verknüpfen. Die drei verschiedenen Florenreiche, welche in unserm Lande zusammentreffen, entsprechen drei geologischen Perioden, oder richtiger: zwei bereits hinter uns liegende Perioden, die tertiäre und die glaciale, haben: jene in der Mittelmeerflora, diese in der Alpenflora, ihre namhaften Spuren hinterlassen, und unsere mitteleuropäische Ebenenflora ist vorzugsweise das Kind der dritten, jüngsten Periode, in der wir heute mitten drin stehen, freilich mit Beimischungen, die bis in die Tertiärzeit hinanreichen mögen.

Endlich mag noch die Veränderung, welche der Mensch der majestätischen Parklandschaft Urhelvetiens aufgeprägt hat, in den Bereich unserer Betrachtung fallen.

Um eine Vergleichung der Pflanzenverbreitung und ihrer Gesetze mit der Verbreitung der an sie gebundenen Thierwelt zu ermöglichen, haben wir jeweilen auch den bekanntesten Faltern unsers Gebiets unser Augenmerk zugewandt.

Grundbegriffe.

Ehe wir aber an die Einzelbetrachtung herantreten, ist es nöthig, uns über einige Grundbegriffe zu verständigen, auf deren Handhabung wir fort und fort angewiesen sind.

Wir sprechen von *Florenreichen*.

Nichts ist berechtigter, als dieser Ausdruck: denn gleichwie die Völker der Erde sich in Nationen, Staaten und Reiche scheiden, die bestimmte Grenzen haben und sich durch oft nur allzu schroff ausgeprägte Besonderheiten von den übrigen Völkern, und selbst von ihren Nachbaren unterscheiden, so auch im Pflanzenleben, das die Erde überzieht.

Das Reich, welchem Mitteleuropa angehört, hat eine gewaltige Ausdehnung. Suchen wir seine östliche Grenze, so müssen wir bis zu der Gegend vordringen, wo der untere Amur sich dem Stillen Meere zuwendet.

Ganz anders ist die Physiognomie und die Zusammensetzung des Waldes und der Wiese, ob wir uns im mittlern China, oder ob wir uns nördlich vom Ussuri, in Ostsibirien oder in Kamtschatka befinden. Dort herrschen die Eigenheiten des *chinesisch-japanischen Florenreiches* mit besondern Eichen und Coniferen, mit Bambusen und Zwergpalmen, mit Camellien und Azaleen. Hier herrscht bereits das *nordasiatisch-europäische Florenreich* mit seinen Ebereschen, Birken, Tannen, Lärchen und Arven und unsern bekannten Wiesenkräutern, und erstreckt sich in großartiger Ausdehnung nach Süden bis an die centralasiatischen Steppen, nach Westen bis an den Westrand Europa's, bis an die Alpen und theilweise über sie hinaus in die Gebirge der Mittelmeerlandschaft, dann nach Norden bis an die mit Moosen und Flechten bedeckte, von den kleinen Blüthen der alpinen Gebirgsregion spärlich gezierte Moosheide, welche das *arctisch-alpine Florenreich* bildet, und in der Alpenhöhe unserer Schweizerberge sich wenigstens ähnlich wiederholt.

Die centralasiatische Südgrenze des nordasiatisch-europäischen Reiches wird gebildet von dem *Steppenreich*, einer baumlosen, nur blattlose oder stachlige Sträucher, Salzkräuter und rasch hinwelkende Stauden, namentlich Disteln und Beifußarten bietende Flora von ärmlichem Vegetationscharakter.

Endlich stößt im Südwesten das nordasiatisch-europäische in oft sehr schroffem Uebergang an das *mittelländische Florenreich*, welches

den schmalen Küstensaum des südeuropäischen Binnenmeeres einnimmt, und sich durch seine Bäume und Sträucher mit schmalem, dunkelm, immergrünem Laub, seine duftenden Labiaten und Cistrosen auszeichnet.

Die Ursachen dieser großen Gliederung der Vegetation sind nun zunächst climatische. Es sind großentheils natürliche Grenzen, welche diese friedlichen Reiche umschließen, Grenzen, welche zugleich solche Wendepunkte im Clima bedingen, die auf die Vegetation durchgreifend einwirken.

Das waldreiche, ja eigentlich und ursprünglich mit zusammenhängender Waldung bedeckte nordasiatisch-europäische Reich ist von Grenzen eingeschlossen, innerhalb welcher die Temperatur und Feuchtigkeit den Baumwuchs gestattet. Nach Norden, gegen den 70. Grad, wird es begrenzt durch ein Clima, dessen allzu kurzer Sommer das Baumleben ausschließt. Nach Süden, gegen die Hochsteppe Centralasiens, wirkt die Trockenheit ähnlich, wie der zu kurze Sommer im Norden; der Wald findet keine Stätte mehr. Oben, an der Nordgrenze, bedingt das stagnirende Wasser der kurzen Vegetationsperiode eine Flor von Moosen, Flechten, Seggen und sparsamen Kräutern; unten im Süden herrscht ein über alles Maß steigender Wassermangel, es herrschen ungeheuere Winde, und trotz längerer Dauer des Sommers bleiben von einem wunderbar rasch hinschwindenden, täuschenden Schimmer von Wiesengrün für das ganze Jahr allein die stechenden, vergilbten und vereinzelten Rasen eigenthümlicher Gräser übrig.

Aber auch wo sich die chinesische Waldlandschaft von der Sibiriens scheidet, sind climatische Wendepunkte zu spüren: in einem trockenen und glühenden Sommer mit langem und äußerst kaltem Winter hier, in einem viel mildern Verlauf der Jahreszeiten und einem durch wohlthätige Regen unterbrochenen und doch warmen Sommer dort.

Ebenso, wo die Mittelmeerflora von unserer Ebenenflora sich scheidet. Denn plötzlich wechselt auf dieser meist durch hohe Gebirge verschärften Grenze der feuchte, kühle Sommer und kalte Winter Mitteleuropa's und der Alpen mit einer viel längern und absolut trockenen warmen Zeit, die sich bis in den fast frostfreien Winter verlängert.

Aber obwohl wir solcher Gestalt den entscheidenden Einfluß des Clima's bei der Anordnung der Florenreiche nachweisen können, so reicht doch dieser Factor zur Erklärung gerade der innersten Eigenthümlichkeit der verschiedenen Floren nicht aus.

Wir begreifen, daß das Clima hier Bäume, dort nur niedrige Kräuter duldet; wir begreifen auch wohl, daß es hier Bäume mit zartem, abfallen-

dem, dort mit hartem, immergrünem Laub begünstigt, daß es hier breitblättrige und kahle, dort schmalblättrige und mit dichter Behaarung bekleidete Kräuter bedingt, je nachdem es mild oder extrem, feucht oder trocken ist. Aber es entzieht sich jeder auf das Clima allein gebauten Erklärung, weshalb die Eichen und Coniferen des chinesisch-japanischen Reiches so verschieden sind von jenen des nordasiatisch-europäischen, und weshalb die europäische Roth- und Weißtanne verschieden ist von den sibirischen; weshalb es gerade Labiaten und Cisten sind, die im mediterranen Reich der immergrünen Sträucher, oder Primeln und Gentianen, die im alpinen Reich der Kräuter herrschen. Also gerade die bestimmenden, die tonangebenden, die nationalen Eigenheiten im Typus der Floren sind der Erklärung aus climatischen Einwirkungen unzugänglich. Das Clima Japans und mancher Stellen der Mittelmeerzone ist so ähnlich, daß die Gewächse des einen Landes in dem andern vorzüglich gedeihen, daß die Camellien und Mispeln Nipons am Comersee ganz wie in ihrem Vaterlande blühen. — Dennoch hat ein anderer Plan im Aufbau jener japanischen Pflanzen gewaltet: sie sind grundverschieden von den mittelländischen und tragen ihre Eigenthümlichkeit so sehr an der Stirne, daß, wer in der Anschauung der Pflanzenformen eine gewisse Erfahrung erlangt hat, mit Sicherheit ein ihm vorgelegtes Herbarium als japanischen, als neuholländischen, als mediterranen Ursprungs erkennen kann, sollten ihm auch die einzelnen Arten selbst noch neu sein.

Wir haben nun den Begriff eines Florenreiches gewonnen: eines Bezirks, der, gewissen climatischen Hauptzügen unterworfen, eine nahezu gleichartige Flora zeigt, die nicht nur das Gepräge des Clima's, sondern nationale Eigenthümlichkeiten durch das Vorherrschen gewisser Arten, Geschlechter und Familien aufweist; Eigenheiten, welche in andern Reichen nicht oder nur untergeordnet vorkommen.

Innerhalb jedes Florenreichs wiederholt sich nun aber in schwächerem Maßstab der Wechsel der Flora.

Ein Reich wie das nordasiatisch-europäische, das um die Hälfte des Erdballs läuft, zerfällt schon climatisch innerhalb seiner Grenze in mehrere Provinzen, und damit auch in mehrere locale Florengebiete, die neben dem gemeinsamen Grundstock der Flora ihre Besonderheiten nähren. Das extreme Continentalclima Sibiriens erfährt im Westen Europa's, der vom Seeclima des Golfstroms gemildert wird, so gewaltige Veränderungen, daß auch das Pflanzenleben davon aufs Tiefste berührt wird. Zwar geht die gemeine Föhre, die Eberesche und eine Menge Gräser und Kräuter vom äußersten Osten

Sibiriens bis zur Nordsee und den Pyrenäen durch, aber die Eiche, die Buche, die Roth- und Weißtanne Westeuropa's überschreiten doch den Ural nicht.

Und bis in die kleinen und kleinsten Bezirke wiederholt sich diese Erscheinung der Mannigfaltigkeit localer Arten in der Einheit des Gesammtreiches, und so entsteht ein überaus zusammengesetztes Bild, das Bild einer Pflanzenverbreitung, deren tiefere Ursachen weit ab führen von der blos climatischen Abhängigkeit. Denn je kleiner die Bezirke werden, desto weniger ist von climatischen Unterschieden die Rede, die stark genug wären, um bestimmte Arten in so beschränkten Raum einzugrenzen. Ja, es decken sich die Areale kaum zweier Arten mathematisch genau: jede hat ihre eigenthümliche Verbreitung. — Hier ist es lediglich eine historische Ursache, die in der Vergangenheit, in der Geschichte der Pflanzenwelt wurzelt. Diese Floren, diese localisirten Arten sind das Resultat von Veränderungen, welche die Erdoberfläche in frühern Perioden erlitten hat, und wir werden von den Spuren dieser Umgestaltung im speziellen Theil unserer Betrachtung zu sprechen haben.

Neben dem Begriff des Florenreichs und der Localflora wird uns jener der Vegetation, der Vegetationsform beschäftigen. Die Flora hat es zu thun mit den Pflanzenarten; Floren unterscheiden sich nach den verschiedenen Arten, die sie bieten, sie nähern sich durch die gleichen Arten, die sie enthalten; Floren sind reich, wenn sie viele, arm, wenn sie nur wenige Arten aufweisen.

Als Vegetation bezeichnen wir dagegen die dichtere oder lockerere Schicht des Pflanzenstoffes, welcher grünend und blühend die Erde deckt. Hier zählen und gelten nicht die Arten, sondern die Einzelnwesen, die Stämme und Stöcke, die Rasen und Gruppen. Wir reden von üppiger und spärlicher, von baumartiger oder Buschvegetation. Es leuchtet ein, daß eine artenreiche Flora und eine äußerst arme Vegetation sich da vereinen, wo ein dünner, dürftiger Rasen oder eine Haide aus einer auffallenden Menge einzelner Gras- oder Zwergstraucharten zusammengesetzt ist. Das ist in hohem Maß der Fall im ärmlichsten aller Vegetationsgebiete: den Steppen Vorder- und Mittelasiens. Hier tritt allein das Doppelgeschlecht der Astragalen und Oxytropis in weit über tausend Arten auf: und doch bleibt die Vegetation so weit hinter Allem zu rück, was der an grüne Massen gewöhnte Europäer zu sehen gewohnt ist, daß er jene Plateauländer in gewissen Jahreszeiten beim ersten Anblick fast für vegetationslos halten könnte.

Hinwiederum ist die üppigste Vegetationsform unserer Länder: der Buchenwald in seiner wonnevollen Frische, nach seiner Flora eine der ärmsten, denn es herrscht ausschließlich eine Baumart, die fast keine Kräuter aufkommen läßt. Die Mittelmeerflora, deren Vegetation die Bezeichnung einer plastisch schönen, aber nicht einer üppigen verdient, hat an 5000 Pflanzenarten: als Florenreich ist sie somit äußerst begünstigt; die große Doppelinsel Neuseeland mit ihren riesigen und undurchdringlichen Waldungen, ihrem strotzenden Grün hat kaum über 1000 Arten aufzuweisen.

Und noch einen dritten Begriff möchten wir feststellen.

Wir werden häufig von Heimat, Ausgangspunkt, Bildungsherd einer Pflanzenart, von Verbreitung und Wanderung, von Zurückdrängen und Aussterben zu reden haben.

Das sind historische Werthe, die vom heutigen Zustand auf die Vergangenheit zurückgreifen.

Die heutige Verbreitung der Arten zeigt die auffallendsten Lücken und Sprünge, so daß ein geschlossener einheitlicher Verbreitungsbezirk, namentlich der Gebirgspflanzen, seltener ist als ein zerrissener und durchbrochener. Sprünge vom Altai über die endlosen Grasfluren und das fruchtbare Tiefland Rußlands bis zu den Alpen, vom arctischen Zirkel über die weite deutsche Ebene hinweg, vom Caucasus nach Siebenbürgen, und von Siebenbürgen bis zu den Pyrenäen mit Vermeidung der gesammten Alpenkette (Carex pyrenaica, Gentiana pyrenaica) kommen eben sowohl vor als die bizarrsten Lücken und vereinzelten versprengten Vorkommnisse innerhalb der Localfloren bis hinab zu dem Nachweis, daß der letzte Rest einer Art in der ganzen Alpenkette nur noch in einigen Exemplaren auf einem einzigen Punkt der Kette (Carex vaginata) vorhanden, oder gar, daß auch das letzte Exemplar dem Aussterben bereits verfallen ist (Potentilla fruticosa).

Diese Thatsachen führen mit Nothwendigkeit auf die Frage nach der Ursache so seltsamer Zerstückelung. Vorerst aber muß die Frage beantwortet sein, ob überhaupt ein einheitlicher Ausgangspunkt, eine Urheimat der Pflanzenart anzunehmen sei. Wir können diese Frage getrost mit ja beantworten. Die systematische und geographische Forschung führt für Thier- und Pflanzenwelt mit Nothwendigkeit, wenn auch nicht mit formell abschließendem Nachweis zu der Annahme, daß die Arten von einem bestimmten, einheitlichen Heimatareal ihre weitere Ausbreitung begonnen, daß sich ihre Areale dann durch die Berührung mit denen anderer Arten und durch Wettbewerbung

mit diesen modificirt, und schließlich durch geologische Einflüsse und fortgesetzte Wettbewerbung zu den, oft so überraschenden Umrissen gestaltet haben, die wir heute als Resultat einer unendlich verwickelten Geschichte vor uns liegen sehen.

Wann diese Wanderung begonnen hat, verliert sich für die meisten Arten in der Nacht der Weltzeiten: andere sehen wir unter unsern Augen den Erdball gewinnen (Erigeron canadensis, die Cerealien). Wir wissen, daß tertiäre Formen in Oeningen bestanden, wissen, daß sie durch das Glacialclima und die Gletscherbedeckung verdrängt wurden, und daß sie schließlich doch wieder, in ganz ähnlicher Gestalt, unsere Gegenden gewonnen haben. Wir wissen, daß von der Glacialflora ein Theil im hohen Norden allein, ein Theil im Norden und den Alpen zurückblieb und in letztern vom Thal in die alpinen Höhen hinaufrückte; wir wissen aber auch, daß von den Alpen aus die Wanderung mancher Arten (Primula minima, Gentiana punctata) nach den mittel- und norddeutschen Gebirgen, und einiger Arten bis nach Scandinavien (Gentiana purpurea), dem Ural (Nigritella) und weiter ging, und daß hinwiederum einige nicht glaciale Arten von Norden bis an den Fuß der Alpen verbreitet sind (Carex Heleonastes, Juncus squarrosus) und das Hochgebirg nicht erreicht haben. Wir wissen endlich, daß diese Wanderungen Unterbrechungen erlitten durch mehrmalige Rückkehr der Vergletscherung einerseits und in die Zwischenzeit fallende Erwärmungen anderseits.

Sollen wir uns noch wundern, oder kann es die Vorstellung von der Einheit des Ausgangspunktes der Art wesentlich trüben, wenn wir sehen, daß durch all' diese namenlos verwickelten Vorgänge die Areale so oft zerrissen, ja durch Zwischenräume getrennt sind, die der Längenausdehnung der ganzen Alpenkette gleich kommen?

Wenn uns Vorkommnisse begegnen, wie die der Campanula excisa, die, obschon im zerrissenen Hochgebirg und trotz dem Eingreifen eines tiefen Thales, doch am Simplon und den Bergen zwischen Tessin und Antigorio einen wohl abgerundeten Bezirk reichlich und ausschließlich bewohnt, so können wir nicht anstehen, sie als Beispiele der lang intact erhaltenen oder erst beginnenden Verbreitung endemischer Arten zu begrüßen, als Beispiele des normalen und ursprünglichen Verhaltens, das bei den übrigen Arten längst gestört ist.

Damit haben wir aber auch den Begriffen des Endemismus, der Schöpfungscentren und der Pflanzenwanderung uns genähert, und nichts

steht im Wege, daß wir nun an die Betrachtung unserer heimatlichen Pflanzenwelt im Einzelnen herantreten.

Die Höhenregionen.

Die Veränderung, welche die Pflanzendecke im Ansteigen von der Ebene zur Schneegrenze erleidet, führt auf den Begriff der Regionen.

Läßt sich eine deutliche Gliederung der Pflanzendecke in verticaler Richtung nachweisen, oder findet der Uebergang von den großen Gewächsen des Thales bis zu den kleinen Alpenpflanzen ganz allmälig statt? Ein Blick auf irgend eine unserer Alpenketten, selbst aus bedeutender Ferne, entscheidet die Frage. Deutlich sticht der schwarzblaue Coniferengürtel von dem saftgrünen Laubwald darunter, von den lichtgrünen Alpenmatten darüber ab, und am untern Saum des Laubwaldes beginnt scharf abgegrenzt die bunte Culturregion, während sich am obern Saum des Coniferengürtels vielleicht noch ein mit niedrigem Gebüsch bewachsener Strich um die Alpenmatten legt.

Es giebt in der That Grenzen, welche den Culturpflanzen, der Buche, den Nadelbäumen, den Alpensträuchern und den Alpenmatten gesteckt sind, obere wie untere; es giebt eine Höhenlage, wo die Flora, die Pflanzenarten rasch wechseln.

Schon Haller hat in der berühmten Vorrede seines botanischen Hauptwerkes: „Anfang einer Geschichte der Schweizerpflanzen" 1768 eine vergleichende Uebersicht dieser Höhenzonen gegeben, wahr, kurz und plastisch, wie bis heute kein schöneres Gesammtbild unserer verschiedenen Höhenlagen entworfen ist. Wir übersetzen sein vornehmes Latein:

„Helvetien bietet fast alle Regionen Europa's, vom äußersten Lappland „und selbst von Spitzbergen bis nach Spanien. Und nicht ohne Grund.

„1. Um die eisigen Felsen, in den höchsten Alpenthälern, herrscht das„selbe Clima, wie in Spitzbergen: ein kurzer Sommer von kaum vierzig „Tagen, und selbst dieser von Schneefällen unterbrochen; das übrige Jahr ist „strengem Winter unterthan. Daher finden sich die meisten der von Friedrich „Martens auf Spitzbergen gefundenen Pflanzen um die Gletscher der Alpen

„wieder. Da diese Pflanzen am Meeresstrand Spitzbergens und Grönlands „vorkommen, so ist klar, daß die Ursache, welche eigenthümliche Alpenpflanzen „hervorruft, nicht etwa die Dünne der Luft, sondern die Kälte sein muß: „denn diese ist dem höchsten Norden und den Alpen gemeinsam: der Druck „der Luft aber ist ganz verschieden.

„2. Verläßt man das ewige Eis, so folgen die Weiden, zuerst die „magern, felsigen, den Schafen allein zugänglich), auf denen ganz niedrige „Kräuter, alle perennirend, meist mit weißer Blüthe, kurze Rasen bilden. — „Sie sind im Ganzen hart, halten die Farbe beim Trocknen gut, und sind „aromatisch, so daß selbst die gemeinen Ranunkeln duften.

„3. Mehr und mehr bieten sich den Kühen üppigere Triften dar, auf „denen vierzig Tage lang die Herden bleiben, während denen sie allein, und „nicht einmal vollständig, von Schnee frei sind. — In dieser Region kommen „zahlreiche Alpenpflanzen vor, von denen nicht wenige in Lappland, Sibirien „und Kamtschatka auch wachsen: einige auch auf den höchsten Bergen Asiens. „Die höchsten Berge bringen die meisten dieser Pflanzen hervor.

„Auf diesen Weiden beginnen die Holzgewächse: zuerst der Wachholder und „die Kiefer mit eßbarer Frucht, die Alpenrosen, Vaccinien und Alpenweiden.

„4. Etwas weiter unten folgen die Fichtenwälder am Abhang der Alpen „und Berge. Einige nach Norden schauende nähren auch noch nördliche „Pflanzen Lapplands und Sibiriens, so die Wälder, welche vom Berg Pont „de Nant gegen das Dorf Les Plans hinabsteigen (Epipogum, Pyrola „uniflora, Corallorhiza). Die übrigen dieser Wälder bringen fast die Pflanzen „des Harzes und Schwedens hervor, zwar nicht alle, und daneben andere, der „Schweiz eigenthümliche. — Zwischen den Wäldern sind stellenweise Wiesen „eingeschaltet, welche der abgebrannten Waldung folgten; sie prangen meist „in üppiger Fülle des Graswuchses. Auf ihnen herrschen die gelben Gentianen, „die Germer, die Glockenblume mit Blättern der Draba (Campanula rhom- „boïdalis), der Natterkopf, die braune Stachys und andere Bergkräuter.

„5. Nun folgt die untere Berg- und subalpine Region, bunt von Aeckern, „Wiesen, Wäldern, wie im Uechtland, im Freiburgergebiet, und andern den „Alpen vorgelagerten Gegenden, die schon von niedrigern Bergen durchzogen, „keine Ebenen, sondern aus Gruppen von Hügeln und Thälern zusammen- „gesetzt sind. Diese nähern sich dem nördlichen Deutschland, nur daß sie „nicht sandig sind und zwar Torfmoore, aber nicht so ausgedehnte besitzen. — „Den gemeinen Arten sind hier einige Alpenpflanzen beigemengt, die man „fast für herabgeführt durch die Gewässer halten kann.

„6. Und nun folgt die Reben tragende Ebene von Basel, Zürich, Thur-
„gau, Peterlingen, Waadt, Genf und der Alpenthäler. Die wärmere erinnert
„fast an die Gegend von Jena oder das mittlere Deutschland. Doch über-
„treffen es die sonnigen Rebberge des Leman, des Neuenburgersees und
„des mittlern Wallis durch den Adel des Weines und der Pflanzen. Hier
„finden sich viele Arten des wärmern Oesterreichs, Frankreichs und Italiens,
„ja selbst Spaniens — in den heißesten Südthälern von Wallis und Veltlin —
„wieder. Ebenda kommen aromatische, geistige und sehr starke Weine vor.

„Die Hitze in diesen Thälern ist der Art, daß sie von Fremden kaum
„geglaubt würde. Ich sah, als der Himmel Gewitter drohte, zu Roche das
„Queckſilber des Thermometers auf 117° Fahrenheit (47,2 C.) steigen; ich
„sah es 1762 viel höher: auf 140° F. (60 C.), als ich es an eine Garten-
„mauer hieng, die vor dem Nordwind geschützt war.

„Die heißesten Regionen sind endlich im Veltlin, und in der trans-
„alpinen Schweiz: Lugano, Chiavenna. Hier kommen zwar bis jetzt wenig
„gekannte, aber durchaus italische Pflanzen vor, die in Deutschland fehlen,
„wenn man nicht Krain und Istrien zu Deuschland zählen will."

A. Obere Grenzen.

Die Höhenwerthe der einzelnen Regionen nach mittleren Zahlen festzu-
stellen, haben sich erst später die Forscher bemüht.

Der Schwede Wahlenberg hat, nachdem er zuvor Lappland bereist und
seinen Blick daselbst für die Veränderungen der Vegetation geschärft, 1811
die nördliche Schweiz bis zur Gotthardwasserscheide besucht, und nahm für
dies Gebiet folgende Regionen an:

Die Ebene, die Region des Weinstocks, bis	1700 Par.Fuß	552 M.
Die untere Bergregion, die des Nußbaums, bis	1950 „	633 „
Die obere Bergregion, den Buchengürtel, bis	4072 „	1323 „
Die subalpine Region, den Tannengürtel, bis	4550 „	1478 „
Die untere Alpenregion, von der Baumgrenze zu den untersten Schneeflecken, bis	5506 „	1789 „
Die obere Alpen- oder Subnivalregion, die der einzelnen perennirenden Schneeflecken, bis	6500 „	2112 „
Die nivale Region bis zur ewigen Schneegrenze	8228 „	2675 „

Mit richtigem Blick hat der Schwede der Natur des Gebirgs ihre
Wendepunkte abgelauscht: was an dieser Scale später geändert wurde, ist

höchstens die Vereinfachung, die aus der Vielheit und Vergleichung der beobachteten Gebiete hervorging — je kleiner das Gebiet, um so eher ist eine möglichst zahlreiche Gliederung durchführbar — und die Ausdehnung des Begriffs der Alpenregion nach der Höhe zu, welche Wahlenberg, der nur in den nördlichen Alpen und in einem äußerst schlechten Sommer beobachtete, für die Alpen im Allgemeinen in zu niedriger Höhe abgrenzte. So hat schon Heer (1835) für das südöstliche Glarus Wahlenbergs subalpine und untere Alpenregion in Eine alpine zusammengezogen; er hat jedoch diese bis 7000 Fuß 2275 M. ausgedehnt, und von da aufwärts noch bei 8500 Fuß 2762 M. die Grenze zwischen seiner subnivalen und nivalen Region gezogen. So hat Sendtner (1854) für sein Oberbayern Wahlenbergs Regionen noch um eine obere Ebenenregion (von 1200 bis 1700 Fuß 390 bis 552 M.), wo der Wein in Bayern nicht mehr gedeiht; um eine Region des Knieholzes (5300 bis 6100 Fuß 1722 bis 1982 M.) um eine untere Schneeregion und eine Cryptogamenregion vermehrt.

Je größer aber das Beobachtungsfeld, desto mehr verwischen sich diese Einzelnheiten, indem je nach der Lage und Natur des Gebirgstheils hier die eine, dort die andere Region fehlt oder sich mit einer angrenzenden vermischt, wie die des Nußbaums und die der Alpensträucher. So ist Rion 1852 für Wallis, nach ihm Fischer für das Berner-Oberland zu lediglich drei durchgreifenden Regionen gekommen: Rion, weil in Wallis der Laubwald so sehr zurücktritt, daß er sich an den wenigsten Orten als Region unterscheiden läßt, Fischer, weil im kühlen Oberland die unterste Region sofort die des Buchenwaldes bildet.

Rion giebt für Wallis folgende Werthe:

Culturregion 1263 M.
Coniferenregion 2050 M.
Alpenweiden 2760 M.

Fischer für das Oberland:

Untere Region bis zur Buchengrenze 1300 M.
Mittlere bis zur Rothtannengrenze 1800 M.
Höhere bis zu den Gipfeln der Gebirge, ohne obere Grenze, in der richtigen Erwägung, daß in unsern Alpen dem Pflanzenleben, selbst der Phanerogamen, keine absolute obere Grenze gesteckt ist.

Für die ganze Schweiz können wir somit vier deutliche und naturgemäße Regionen annehmen:

I. Die untere, welche durch den Weinstock, die Cultur der Obstbäume, die Einmischung von Mittelmeertypen in die Flora charakterisirt ist: im Mittel bis 550 M. auf der Nordseite der Alpen, bis 700 M. in der West- und Südschweiz.

II. Die Region des Laubwaldes, speziell des Buchenwaldes bis 1350 M. in der Nordschweiz, des Castanienwaldes in der Südschweiz (bis 900 M.).

III. Die Region des Coniferenwaldes, der Rothtanne in der nördlichen Schweiz, bis 1800 M., der Lärche und Arve in den Centralalpen (Wallis, Bündten) bis 2100 M., in den Tessineralpen wieder nur bis 1800 M.

IV. Die Alpenregion, von da aufwärts zum Kamm und den Gipfeln des Gebirges.

Die Schneelinie ist für die nördlichen Alpen und Tessin auf 2700 M., für die südlichen Centralalpen auf 3000 M. anzunehmen. Doch als eine die Alpenregion nach oben abgrenzende Linie kann sie nicht aufgefaßt werden. Es wird späterhin gezeigt werden, daß die höchsten Höhen unserer Alpen selbst den Blüthenpflanzen keine absolute Grenze bilden. Uebrigens ist auch keine Zahl relativer, als die für eine Schneelinie, welche nach den einzelnen Jahren, und für ganz ungleiche Gruppen von Jahren namhaft wechselt, so daß sehr oft Stellen zum Ergrünen kommen, welche mehrere Jahre lang unter der Schneedecke lagen.

Auch ohne auf geologische Weltzeiten zurückzugreifen, läßt sich behaupten, daß diese Regionen einst vielfach anders begrenzt waren als heute. Nach der letzten geologischen Veränderung, aber vor der Besiedelung des Landes durch den Menschen erstreckte sich der Laubwald, und schon auf dem mittlern Plateau der Coniferenwald tief hinab in die heutige Culturregion, und nahm sie an den meisten Orten völlig ein: so schildert uns noch Tacitus unsere Länder. Nur wo das Moor und das Ried am Ufer der Seen und Flüsse sich ausbreitete, und wo, wie etwa in der Walliser Felsenheide, die Natur des Bodens und das Clima den Wald nicht aufkommen ließ, da war von einer besondern untern Region zu sprechen.

Aber auch nach oben stieg der Wald weiter empor, als heute: hoch über dem Plateau der Grimsel bei 2000 M., bis zu der Höhe des Simplon, weit über 2000 M., zog der Bergwald sich hinan, und gieng so hoch, als heute die Gebüsche des Knieholzes, der Wieleschе, der grünen Erle, ja der Alpenrose. Leonhardi berichtet, daß noch im 18. Jahrhundert im Lago della Crocetta am Südrand des Bernina bei 2334 M. Baumstämme zu sehen waren, wo Potentilla frigida und Phyteuma pauciflorum stehen. Der Mensch hat von unten und von oben in den Wald hineingerodet, die Cultur-

region erobert, die Alpenwelt erweitert, und die Verwitterung des Gebirgs hat dazu geholfen. Für die frühere Zeit mögen folgende Werthe richtig sein:

Untere Waldregion (bis zur Grenze des Laubwaldes) bis 1350 M.

Coniferenregion bis 2000 M., in den Centralalpen; für Lärche und Arve bis 2400 M. — wie sie noch ob Trafoi am Ostthang des Stelvio heutigen Tages zu sehen ist.

Dies ist durch unsere ganze Alpenkette hin an den Wurzelstöcken ehemaliger Waldbäume zu erkennen, welche unterhalb dieser alten obern Grenze vorkommen, sowie an den einzelnen Wettertannen, Lärchen und Arven, welche die freie Bergweide über der heutigen Waldgrenze zieren. Daß diese frei stehenden, meist sehr schön entwickelten Bäume nur der Rest alter Waldung sind, daß mit und neben ihnen früher gleich stattliche Bäume vorkamen, zeigt ihr froher, nicht verkümmerter Wuchs, sowie jene Wurzelstrünke, die bei aufmerksamem Nachsuchen nie fehlen.

Climatisch entspricht der Grenze der Culturregion, wie wir sie auffassen, eine mittlere Temperatur von 8,70° C. mit nur 2 Monaten unter Null, der Grenze der Buchenregion eine solche von 5,10° und jener der Grenze des heutigen Mittels der Nadelwaldgrenze 2,00°; der einstigen obern Grenze jedoch, bezeichnet durch heutige zerstreute Maxima, nicht mehr als 1,30°. — Innerhalb des ausschließlichen Coniferengürtels, von der Grenze der Buche bis zum Beginn der Alpenzone, herrschen Winter von 5 Monaten unter Null; darüber, in der eigentlichen Alpenregion, dehnen sich die Monatsmittel unter Null auf 7 Monate und mehr aus.

Das Ansteigen der Werthe für die Centralalpen beruht auf dem Einfluß ihrer Massenerhebung, das Sinken der Grenzen in Tessin auf den gesteigerten Niederschlägen: Einflüssen, die wir späterhin näher sollen kennen lernen.

Die Vergleichung mit den umliegenden Theilen der Alpen ergiebt, daß auch in Bezug auf die Breite der Pflanzenregionen nach oben unsere Alpen sehr begünstigt sind.

In den östlich benachbarten bayrischen Alpen sind nach Sendtner folgende Zahlen maßgebend:

Weinstock	bis	1200	Fuß,	390	Meter.
Buche	„	4300	„	1396	„
Tannengrenze	„	5300	„	1722	„
Arve	„	5750	„	1867	„

Mithin eine sehr namhafte Depression gegenüber der Schweiz, jedoch mit Ausnahme der Buche, welche, wie Sendtner nachweist, in den östlichen Alpen überhaupt höher steigt als im trockenern Südwesten der Kette. Blos in der äußersten, nördlichsten Zone der bayrischen Alpen: in den schroffen Kalkalpen, welche das bayrische Plateau unmittelbar berühren, sind die Grenzen etwas höher als in dieser Scale: Grisebach leitet dies vom erwärmenden Einfluß des Plateau ab; dazu kommt aber auch die trockene Natur des Kalkbodens.

In den 2 Breitegrade südlichern Alpenketten Piemonts und des Dauphiné sind die Verhältnisse von denen der Walliserkette nicht namhaft verschieden; die südliche Lage wird durch die hier wieder beginnende Schmalheit der vielfach von tiefen Thälern zertheilten Gebirgsstöcke ausgeglichen, in welchen die Steigerung des Clima's, wie sie in der Massenerhebung von Engadin und Oberwallis wirkt, nicht mehr sich geltend macht. Von einer normalen Baumgrenze, welche sich bis zum climatischen Grenzpunkte nach oben ausdehnt, ist überhaupt in den Südalpen nicht mehr die Rede, so schroff und verwittert ist das Gebirg, und so schonungslos ist der Wald verwüstet. Für die Buche kann man 1500 M., für die schon selten werdende Rothtanne 1900 M., für Arve und Lärche 2100 M. annehmen.

In den fernere 2 Grade südlichern Pyrenäen, am Canigou, ist die Baumgrenze der aufrechten Bergföhre (P. montana f. uncinata) bei 2320 M. erreicht, und Martins bemerkt ausdrücklich, daß sie eine normale, nur durch das Höhenclima beschränkte sei. — Aber die Tannengrenze der östlichen Pyrenäen steigt nicht über 1950 M., und die Buche in den westlichen Pyrenäen nicht über 1462 M., in der östlichen bis 1600 M., so daß lediglich dem Vorhandensein der hier als Hochstamm auftretenden, ja auch in den Alpen — freilich als Krummholz — über alle andern Bäume ansteigenden Bergföhre die bedeutende Erhöhung der Waldgrenze zuzuschreiben ist.

Sobald wir uns in der Richtung nach Norden von der Alpenkette entfernen, beginnt die Erniedrigung aller Grenzen in rascher Progression. Schon der Jura zeigt dies deutlich:

Nach Thurmann reicht seine niedere Region: des Weinstocks, bis 450 M.
Die mittlere Region: des dominirenden Buchenwaldes, bis 700 M.
Die Bergregion: des dominirenden Weißtannenwaldes, bis 1300 M.
Die Alpenregion bis 1700 M., mit der Tannengrenze bei 1400 M.

Abweichend von den Alpen wird im Jura der Buchenwald vom übermächtigen Weißtannenforst niedergehalten und verhindert, bis zu seiner absoluten

Grenze sich zu erheben. In Gruppen und einzeln steigt sie auch im Jura bis 1300 M. und höher.

Die centralen, granitischen Vogesen des Münsterthals zeigen nach Kirschleger folgende Verhältnisse:

Culturregion des Weinstocks bis 350 M.

Untere Bergregion: Laubwald: Eiche, Buche bis 600 M.

Tannenregion bis 1000 M.

Region der Calluna mit Zwergbuchen von legföhrenartigem Wuchs bis 1366 M.

Das Zurückbleiben aller Höhengrenzen ist hier noch bedeutender als im Jura: Die Vogesen empfangen aus erster Hand die Winde und Wolken des Oceans, stehen an Breite und allgemeiner Erhebung dem Jura nach, und sind schon um 1 Grad nördlicher als der hohe Jura. — In der Depression der Tannen und der Entfaltung einer besondern Krummholzregion von Buchen zeigt sich die ungeheure Wucht der Westwinde. Diese machen auf dem Plateau der obern Vogesen den Coniferenwald, welchen die Temperaturverhältnisse wohl noch höher zulassen würden, schon bei einer Höhe zur Ausnahme, wo er in den Alpen erst recht beginnt.

Der Schwarzwald zeigt ähnliche Verhältnisse, nur daß alle Grenzen reichlich 70 M. aufwärts gerückt sind: eine Folge der breitern Masse des Gebirgs. Auch fehlt hier die Region der Buchendickichte: die Baumgrenze wird bei 1260 M. von der Rothtanne gebildet; hie und da tritt über dem Nadelwald die Form einzelner starker, aber niedriger Wetterbuchen in kraftvollem Baumwuchs auf.

Wenn Vogesen und Schwarzwald, in ihrer um 500 M. deprimirten Baumgrenze, den Alpen gegenüber uns schon nordisch anmuthen, wie viel mehr erst die um 4 Grade nördlicheren deutschen Gebirge. In den durch namhafte Massenerhebung begünstigten Sudeten geht die Buche bis 650 M., der Rothtannenwald nicht höher als 1170 M.; über der Waldgrenze dehnt sich ein Gürtel der Legföhre bis 1430 M. aus, und zwischen Buche und Rothtanne — ein schon echt nordisches Glied — findet sich bis 1267 M. die Birke ein.

Auch die hohe, alpenähnliche Tatra, obschon nur einen Grad nördlicher als die Vogesen, hat schon bei 1495 M. die obere Waldgrenze der Rothtanne; die Lärche hält sich in gleichem Niveau, und nur Arve und Birke gehen hie und da in Gruppen 65 M. höher. Die Buche endigt schon bei 1007 M. In der alpinen Region dehnt sich der mächtige Krummholz-

gürtel bis 1944 M. aus. Die Schneegrenze ist schon gegen 2268 M. erreicht. Jedoch sind alle diese Werthe durch die äußerste Steilheit dieses, aus wahren Felsenhörnern („Thürmen") zusammengesetzten Gebirgs stark beeinflußt und kaum climatische und normale zu nennen.

B. Untere Grenzen.

Wenn die obern Grenzen, sofern sie normale sind, durch die Nichterreichung des climatischen Minimums an Sommerwärme nach Dauer und Graden sich ergeben, wozu in zweiter Linie ein Grenzwerth von Winterkälte, und bei den Bäumen von Luftbewegung durch Stürme und von Schneebelastung kommt, so ergeben sich aus entgegengesetzten Werthen untere Grenzen.

Je tiefer ein Land in die heiße Region hinabtaucht, desto zahlreicher werden seine untern Grenzen sein. Im allerhöchsten Norden des arctischen Zirkels beginnen die wenigen Phanerogamen alle am Meeresstrand. Allein schon in Grönland und auf Nowaja-Semlia sind deutlich die Strandpflanzen von den eigentlichen hochalpinen Arten geschieden, und letztere beginnen erst gegen 600 M. über dem Meeresspiegel. — Schon in Lappland sind untere Grenzen von Strauch- und Baumarten nachweisbar. In den Sudeten steigt das Krummholz (Pinus montana f. Pumilio) nicht unter 1170 M. hinab.

In Italien und Südfrankreich beginnt überhaupt die gesammte mitteleuropäische und Gebirgsflora erst über der Zone der mediterranen Flora, und Bäume, die bei uns keine untere Grenze mehr haben: die Buche, die deutsche Eiche muß man hoch in der Bergregion suchen. In der Provence erscheint die Buche erst am Berg von Ste. Beaume und am Ventoux in Höhen von 920 M. auf der Nord-, von 1150 M. auf der Südseite.

Es ist vor Allem die Trockenheit der untern Region, der lange, trockene, von keinen befeuchtenden Regen erfrischte Sommer, welche die Pflanzen unserer Zone verhindert, im Süden tiefer zu steigen als eine Linie, die ihren äußersten Bedarf an Feuchtigkeit bezeichnet. Bei den Alpenpflanzen steigert sich dieses Bedürfniß nach Befeuchtung des Standorts in solchem Maße, daß sie schon eine einmalige völlige Austrocknung ihrer Wurzelumgebung selten überdauern. Es kommt die in der Tiefe allzu sehr verlängerte Vegetationsperiode hinzu. Sie sind durch lange Anpassung darauf eingerichtet, in 3 bis 4 Monaten ihren jährlichen Lebenscyclus zu durchlaufen. Verlängerung des Reizes über

eine gewisse Zeit hinaus tödtet sie unfehlbar. Endlich wirkt auch die zu lang andauernde hohe Temperatur der Luft.

Es ist klar, daß in den Theilen der Schweiz, wo die obern Grenzen besonders hoch ansteigen, dieß auch mit den untern Grenzen der Fall sein muß. Auf der Nordseite unserer Alpen ist eine untere Grenze der Buche gar nicht, und selbst der Weißtanne nur am warmen Abhang des Jura nachzuweisen, wo die Weißtanne erst von 400 M. aufwärts auftritt, und erst von 700 M. an größere Wälder bildet, und wo die Rothtanne erst von 700 M. an sich zeigt und erst gegen 1000 M. herrscht. Auf dem Plateau steigt selbst die Rothtanne überall in die untern Lagen herab. — Im Wallis, wo ein heißes Thalbecken die unterste Region bildet, beginnen viele mitteleuropäische Gewächse der Ebene erst in einer Höhe, wo wir in der nördlichen Schweiz schon mitten in der Bergregion stehen. — Noch in der Strecke von St. Maurice bis Martigny geht die Lärche bis in die Thalsohle. Im Centrum des großen Thalbeckens, bei Sion, treffen wir erst bei 1100 M. auf diesen Baum, und mit ihm auf eine ganze Reihe von Arten: die Ebereesche, den Seidelbast, das Heidekraut und die entsprechenden Kräuter.

Erst die Arve zeigt in der ganzen Schweiz eine entschiedene untere Grenze, die im Berner-Oberland 1600 M., in Wallis und Graubündten nicht unter 1800 M. zu treffen ist. In Oberbayern giebt Sendtner die untere Grenze der Lärche auf 2800 Fuß = 910 M., der Arve auf 4711 Fuß = 1531 M. an.

Die höchsten untern Grenzen kommen den eigentlichen Alpenpflanzen zu, welche im Großen und Ganzen nicht viel tiefer als die obere Waldgrenze beginnen, außer wo die Steilheit des Terrains beständige locale Wanderungen in die Tiefe veranlaßt.

Endlich giebt es, innerhalb der Alpenzone, noch eine Gruppe von Nivalpflanzen, denen die Aufgabe obliegt, die höchsten Kämme zu besiedeln, und welche kaum namhaft unter 2300 M. hinabsteigen.

Von diesen hier nur zur Feststellung des Begriffs der Regionen berührten Verhältnissen wird später einläßlich die Rede sein.

I. Untere Region.

Der wichtigste, der bestimmende Zug, der uns im Pflanzenkleide der tiefsten Stellen unseres Landes entgegentritt, ist das Dasein der Mittelmeerflora als Bestandtheil der Gesammtflora dieser Gegenden. Wenn wir den Einfluß erkennen wollen, den diese Mittelmeerflora auf unsere Vegetation ausübt, so müssen wir ausgehen von einer kurzen Schilderung dieser Flora und ihrer Lebensbedingungen.

Die Mittelmeerflora umfaßt die Länder rund um das Becken des Mittelmeeres, so weit in ihnen das Clima herrscht, welches wir als den griechischen, den italischen, den hesperischen Himmel preisen.

Während im mittleren Europa die Niederschläge — im Winter als Schnee, in den übrigen Jahreszeiten als Regen — so ziemlich über das ganze Jahr hin sich vertheilen, während besonders der Sommer von reichlichen Regenfällen heimgesucht ist, giebt in den Küstengebieten des Mittelmeers eine lange regenlose Periode dem Clima ein ganz bestimmtes Gepräge, das sich um so stärker in der Pflanzenwelt wiederspiegelt, als die regenlose Zeit gerade in den Sommer fällt. Während in Basel die drei Sommermonate 41, in Genf 30 Regentage zählen, kommen in Nizza auf diese ganze Zeit nur 9,6 Regentage. Eine solche trockene Intervalle während der heißesten Jahreszeit nöthigt die Gewächse zu einer von jener unserer feuchten Zone sehr abweichenden Oekonomie, die sich auch deutlich in ihrer äußern Erscheinung ausspricht. Ihr Wachsthum ruht während des trockenen Sommers, und concentrirt sich auf den kurzen, regnerischen Frühling. Daher sind die höhern Gewächse: die Bäume und Sträucher vorwiegend mit immergrünen, lederartigen, schmalen Blättern ausgerüstet, die im ersten Frühling rasch sich entfalten, und dann vermöge ihrer festen Oberhaut und ihres dichten, stoffreichen Gewebes der Hitze, der trockenen Luft und dem Staube der Sommermonate widerstehen. Der Oelbaum, die Myrte, der Oleander, der Rosmarin sind typische Beispiele dieser Bildung. Und die einzige in Europa einheimische Palme (Chamærops humilis) nimmt daran durch die Festigkeit und Härte ihres Blattgewebes Theil.

Die Wirkung der Dürre dieses wolkenlosen Sommers steigert sich sogar zu der überraschenden Erscheinung, daß mehrere Pflanzen ihr Blätterkleid mit dem Eintritt des Sommers ganz abwerfen (Euphorbia dendroides)

und blattlos dastehen, so lange die regenlose Zeit dauert; ganz wie in unserm Winter die Mehrzahl der Pflanzen durch die Kälte das Laub verliert. — Die übrigen, nicht holzigen Gewächse verlegen ihre Blüthe ebenfalls vorwiegend in die Zeit der letzten Regen vor dem Sommer, die Gräser sind hauptsächlich einjährige, rasch hinschwindende Arten, und fast nur die harten, äußerst genügsamen Disteln beleben in der Epoche, da unsere Matten noch in vollem Flor stehen: im Juli und August, die Landschaft, die der Staub von mehreren Monaten deckt.

Neben diesen Hauptcharakter der ungleich vertheilten Niederschläge tritt eine wesentlich erhöhte mittlere Jahreswärme, die sich besonders als verminderte Kälte des Winters bemerkbar macht. Wenn bei uns in Basel der kälteste Wintermonat Januar —0,29° mittlere Wärme zeigt, so steigt sie in Nizza bereits auf 8,3°. Dies bringt eine bedeutend verlängerte Vegetationsperiode mit sich, so daß die eigenthümlichen Pflanzen der Mittelmeergegend da ihre Grenze finden, wo der Frost diese Periode zu sehr abkürzt; abgesehen davon, daß auch ein Kältegrad diesen Arten ein Ziel setzen muß, dem das immergrüne Blatt oder die Gesammtorganisation nicht mehr widersteht.

In voller Reinheit ausgeprägt ist dieses Clima außer in Nordafrika nur in Sicilien, an der südlichsten Küste Neapels, im Littoral von Spanien und — vermöge der durch Seealpen und Apennin geschützten Lage — an der westlichen Riviera von Genua bis gegen die Pyrenäen. Die Temperaturcurve von Nizza (nach Teyssèire in der Zeitschrift „Nice Medical" 1. Januar 1878) mag uns als Beispiel des ausgesprochenen Mittelmeerclima's an einem der uns zunächst liegenden Punkte dienen. Die mittlern Temperaturen von 28 Jahren (1849 bis 1876) sind folgende:

Jahr	Dec.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oct.	Nov.
15,67	9,0	8,3	9,2	11,0	14,2	17,7	21,4	23,9	23,6	20,6	16,8	11,9

Absolutes Minimum	Absolutes Maximum
— 3,5	33,7

Der kälteste Monat (Januar) zeigt eine Temperatur, in der bei uns schon der Frühling erwacht ist und eine Anzahl von Pflanzen blühen: der März hat in Basel 4,3, der April 10,3. Die Differenz zwischen dem kältesten und wärmsten Monat beträgt nicht mehr als 13,6 Grad, während sie in Basel (Januar —0,2, Juli 19,6) volle 19,8 Grad ausmacht. — Und das Minimum des Winters ist in Nizza um 9,8 Grad höher als in Basel; in der Regel fällt das Thermometer nur momentan gegen Null herab.

Nizza hat bei einer Niederschlagsmenge von 81,1 Cm., die der von Schaffhausen ziemlich gleich kommt, nur 64,7 Regentage und 208,5 klare

Tage. In den 3 Sommermonaten kommen nur 9,6 Regentage mit 9,7 Cm. Regen vor, während in den Monaten October, November und December 37,4 Cm. Regen fallen, also fast die Hälfte des ganzen Jahres.

So kommt es, daß der Frühling sich unmerklich an den Herbst anreiht, und daß, wenn von Stillstand zu sprechen ist, er in den allzu trockenen Sommer fällt.

Wenn wir im Ganzen dieses so eben in seinen Hauptzügen geschilderte Mittelmeerclima das „milde" nennen, so drücken wir nicht genau dessen Eigenartigkeit aus. Allerdings ist die gesammte Temperaturcurve des Jahres flacher als in dem continentalern Clima Mittel- und Osteuropa's: die Extreme der Winter- und die der Sommerwärme liegen nicht so weit aus einander, weil der Winter viel wärmer, und der Sommer mindestens eben so warm, selbst noch etwas wärmer ist als dort. Allein innerhalb dieses beschränktern Rahmens bleibt doch genug Spielraum zu fühlbaren Sprüngen: namentlich beherrscht den uns nächst gelegenen Theil der Mittelmeerzone ein Wind, der gerade im Winter und Frühling auf's Empfindlichste in den Gang der Temperatur eingreift. Es ist der Mistral, ein ganz localer Strom, der von dem hohen, kalten Plateau der Cevennen und der Alpen herabfährt in die Ebene der Provence, sobald sie sich am Ende des Winters zu erwärmen anfängt, und sobald dadurch die Luft sich über der Ebene verdünnt und aufsteigt, um dem kalten, schweren Strome aus der Alpenregion Platz zu machen, der dann mit Gewalt in den leeren Raum hinabstürzt.

Genau dasselbe Phänomen tritt ein im Norden des adriatischen Meeres, wo ein ähnlicher, in seinen Wirkungen noch jäherer Wind, die Bora, von den Gebirgen des Karst hinabfährt in die Gegend des Littorals von Triest und Fiume. Allein Grisebach hat nachgewiesen, daß diese scheinbar so erkältenden, die Baumvegetation schädigenden Winde dennoch dazu beitragen, die Pflanzenwelt der Mittelmeerregion in einer nördlicheren Lage zu ermöglichen, als dies sonst erreichbar wäre. Es fegt nämlich dieser, stets mehrere, oft viele Tage ununterbrochen wehende Nordwind die Wolken siegreich vom Horizont hinweg, und vermehrt so sehr namhaft die Zahl der heitern Tage, während denen die höher und höher steigende Sonne, trotz der bewegten und kalten Luft, die Oberfläche der Erde und die Pflanzen ungehemmt bescheinen und so durch directe Insolation reichlich ersetzen kann, was an Abkühlung der Atmosphäre verloren geht. Gerade im Reich der Bora, am Quarnero, reicht deshalb die Mittelmeerflora weiter nach Norden als irgend sonst wo, trotz der Herbe seines Clima's.

Die Physiognomie der Mittelmeerflora entspricht der Vorstellung besonderer Ueppigkeit, die der Nordländer sich von ihr macht, nicht. Ueppig sind unsere Wiesen, unsere saftig grünen, von Frische strotzenden Buchenwälder. Ganz anders zeigt sich der Baumschlag, der die Felsgestade des Mittelmeers schmückt. Da muß man schon in die höhern Berge steigen, um üppiges Grün, breite Blattflächen zu finden; dahin, wo, an der obern Grenze der eigentlichen Mediterranzone, die Kastanien ihre mächtigen Dome wölben. — Im Küstenstrich selbst ist Alles von der Dürre des Clima's beherrscht. Wohl entfaltet auch hier die Vegetation eigenthümliche Schönheit, aber mehr in stylvoller Gruppirung einzelner Baumgestalten, in gedrungener, plastischer Ausbildung der Individuen, als in reicher Massenentfaltung. Die einheimischen Waldbäume sind alle kleinblättrig, und ihr Laub von tiefer, bräunlicher Färbung (Steineiche, Lentiscus), und der Oelbaum, das älteste Culturgewächs dieser Region, wirkt nur durch Originalität des Stammes und das zarte, melancholische Silbergrau des dünnen Laubes. Die edelste, erhabenste Form, die Pinie, bildet nur selten (Pineta von Ravenna) eigentlichen Wald: meist steht sie einzeln als prächtiger Abschluß auf den hervorragendsten Punkten der Landschaft da, wie schon Horaz sie besingt. — Individuelle Sonderung der Bäume, hartes und dunkles Laubwerk: das ist der Charakter dieser Zone, der gerade das malerische Element im höchsten Grade begünstigt. — Massenbildend treten allein die niedrigen, selten mannshohen Gebüsche auf, an denen diese Flora so reich ist (Cistus, Ginster, Erica, Buchs, Labiaten, Arbutus, Kermeseiche, Myrte) und die oft weite, ihres Waldes längst beraubte Gegenden ausschließlich bedecken. Ihr Farbenton ist tief braungrün, und nur wo die oft massenhaften, vergänglichen Blüthen sich gerade entfalten, treten buntere Töne hinzu. — Glänzendes Grün zeigt fast nur das Culturland, wo der Maulbeer, der Mais, die Rebe sich drängen. Aber nur wo fließendes Wasser sich darbietet, ist dieser Anbau von Bedeutung; die Gehänge und Terrassen sind vorzüglich dem Oelbaum geweiht.

An den südlichsten Punkten: an der Riviera und im östlichen Spanien giebt die von den Arabern eingeführte Dattelpalme der Landschaft schon ein orientalisches Gepräge, und noch etwas weiter nach Norden hat sich die Cultur der Citrusarten (Orange, Citrone) von Indien her verbreitet.

Erst am südwestlichsten Rand von Europa, in Portugal, mischt sich dem Mittelmeerclima ein subtropisches Element bei, indem die Regen, bei sehr milder Temperatur, wieder häufiger werden, da der Golfstrom die über dem Ocean gesammelte Feuchtigkeit niederschlägt. So kommt es, daß in

Portugal indische und canarische Bäume gedeihen, ja selbst verwilderten, die sonst in unserm Welttheil nicht aushalten.

Wie weit rückt nun dieses Mittelmeerclima, und mit ihm diese Vegetation gegen unsere Grenzen vor?

Wir treffen dieses neue Florenreich, das Reich der duftenden, wolligen Labiaten, der steifen und doch so plastischen Lentisken, der Lorbeeren und der silbergrauen Oelbäume, wenn wir, der Rhone südwärts folgend, die Gegend oberhalb Montelimart (44° 37′ nach Martins) erreichen. Es ist die Stelle, wo die Voralpen von Osten, die Ausläufer der Cevennen von Westen her das Thal einengen. Nordwärts herrscht im Großen und Ganzen die mitteleuropäische, südwärts die mediterrane Vegetation, und der Eintritt in die letztere Zone wird auch von dem gleichgültigsten Reisenden an dem Ton der Landschaft, den veränderten Culturpflanzen, den Spuren des Mistral an den südostwärts geneigten Bäumen und den reihenweise als Windschutz vor Felder und Häuser gepflanzten Cypressen deutlich wahrgenommen. — Daß der Wechsel an dieser Stelle so schroff und unvermittelt stattfindet, ist gerade diesem Winde zu verdanken, dessen Quellgebiet dicht oberhalb: in den Bergen der Hautes-Alpes und der Cevennen liegt.

Aber weshalb — so wird der Leser fragen — sprechen wir hier von der fernen Provence, und nicht zu allererst von Italien, das ja in ganzer Breite unsere Südgrenze umfaßt und mehrfache, tiefe Keile gegen das Centrum unserer Alpen vorschiebt (Ossolathal, Comersee)? Einfach, weil dieses subalpine Italien seiner Vegetation nach noch nicht der Mittelmeerzone zugehört, sondern noch fast ganz dem mitteleuropäischen, also dem Florengebiet der Waldzone Asiens angehört. Die lombardische Ebene und das flache Piemont zeigen noch durchaus die nämlichen Ulmen, Weiden, Pappeln und Eschen, die nämlichen deutschen Eichen und Gebüsche mit abfallendem Laub, die unsere Wälder bilden; und auch die Kräuter und Gräser sind im Ganzen die unsrigen. — Im ganzen Gebiet der lombardischen Ebene gedeiht der Oelbaum noch nicht; bei Bologna, ja noch bei Ravenna suchen wir ihn vergeblich, und erst da, wo die italienische Südbahn sich südlich von Faënza dem Hügelrand der Mark Ancona zuwendet, tritt man endlich unverkennbar in die Mittelmeerflora ein, obschon sie auch hier noch weit nicht so reich entfaltet ist, als an der ligurischen Riviera.

Diese nördliche Vegetation der südalpinen Lombardei beruht zum Theil auf deren hochgesteigerter Cultur, die den Sträuchern und wilden Pflanzen keine rechte Stätte läßt, zum Theil aber doch auf climatischer Eigenthüm-

keit. — Vom tiefern Süden durch die Seealpen und Apenninen scharf geschieden, zeigt sie kältere Winter und eine steilere Temperaturcurve als die Provence. Nach Schouw sinkt in Mailand die mittlere Temperatur des kältesten Monats Januar auf +0,6°, während die des Juli auf 23,7° steigt: eine Differenz von 23,1°, welche um volle 7,7° beträchtlicher ist als in Nizza, wobei noch die um 7,6° beträchtlichere Kälte des Januar in Anschlag kommt. — Auch in Bezug auf die Feuchtigkeitsverhältnisse steht, namentlich für den Niederschlag der 3 Sommermonate, die Lombardei der Mittelmeerregion bereits fern. Denn in Mailand fallen im Sommer (Griesbach nach Schouw) 8,5 Pariserzoll Regen, was im Vergleich von Nizza mit 9,7 Cm. schon viel ist. Und diese 8,5" vertheilen sich auf 18 Regentage, also 2 mal mehr als die 9 Regentage des Sommers von Nizza. Dazu kommt nun aber, daß die lombardisch-piemontesische Ebene das reichst bewässerte Land von Europa ist, das den ungeheuren Wasserreichthum der Ströme des gesammten Alpenbogens wie in einem großen Schwamme sammelt. Durch diese Bewässerung wird Clima und Boden stark abgekühlt, und namentlich der Boden bietet den Sträuchern der Mittelmeerküste, die sämmtlich Felsen und geneigte Gehänge oder doch trockenes Terrain verlangen, sehr wenig Raum und wenig geeignete Standorte dar.

Erst wenn wir die Küstenkette des Apennin durchschneiden, treffen wir endlich auf die Mittelmeernatur, und wer je die malerische Bahn von Turin nach Genua befuhr, wird sich deutlich des letzten Tunnels der Bocchetta als des Thores in eine neue Landschaft, in den ungeduldig von Stunde zu Stunde erwarteten, und erst am letzten Küstensaum endlich erreichten „Süden" erinnern. — Längs der ligurischen Küste, an dem Spalier der südlichen Apenninenwand hin zieht sich dann die Region bis über Genua nach der toskanischen Bucht von Viareggio, um in dem prächtigen Argentaro auszuklingen. Landeinwärts, im innern Toskana, ist die Region wohl noch durch die Oelbäume angezeigt, aber sie ist nicht mehr in ihrer Fülle entfaltet.

Aber begrüßen wir nicht, wenn wir die eisigen Höhen des Gotthard hinter uns haben und den Gestaden des Lago maggiore uns nähern, schon bei Bellinzona, und mehr noch bei Locarno die Erstlinge italischer Natur: ragen nicht die Cypressen hoch über die Kirchhofmauern, breitet nicht die Granate, die Feige sich frei und kräftig aus, steigt nicht der Lorbeer stolz in tief azurne Lüfte, und bieten uns nicht die Borromäen, die Gärten Pallanza's schon einen reichen Vorschmack dessen, was uns um die Villen Liguriens erwartet? Und zeigt nicht auch die einheimische Flora in der Cist-

rose, in der cretischen Pteris, in der Celtis die Vertreter der Mittelmeerflora schon am Fuß der Alpen?

Ja. Aber diese Vorkommnisse sind Ausnahmen, gehören nur der schmalen Zone längs dem Südfuß der Alpen an, den unsere lieblichen Seen schmücken, und wenn wir aus den subalpinen Bergen, den Hügeln des Sottocenere und der Brianza hineinwandern in die majestätische Ebene der Lombardei, so verschwinden alle die südlichen Formen wieder, und wir sind mitten in der trivialen, uns geläufigen mitteleuropäischen Flora. Allerdings nicht ganz. Denn die Culturpflanzen sind häufig andere, und wo sie dieselben sind, werden sie in abweichender Art gezogen. Maulbeer, Mais und Wein gedeihen auch bei uns: aber wie viel üppiger, reicher, malerischer stellen sie sich hier dar! Und der indische Reis tritt neu hinzu, um dafür zu zeugen, daß wir doch schon an der Grenzlinie eines neuen Clima's stehen.

In welcher Beziehung steht nun dieses mediterrane Reich, dieses Pflanzenreich De Candolle's — wie der Däne Schouw 1823 es nach dem großen Genfer genannt hat — zu der Vegetation der Schweiz?

In einer bedeutsamen und innigern, als die räumliche Entfernung seines Hauptgebietes: Montélimart im Westen, Genua im Süden, Faënza und Görz im Osten erwarten ließe.

Es hat nämlich dieses Reich eine ganze Reihe von Typen, die zur Wanderung nach Norden am besten ausgerüstet, also am widerstandsfähigsten waren, vorgeschoben bis in unsere Gegend, wo sie an geeigneten Localitäten sich festgesetzt haben. Von diesem südlichen Einschlag in den Zettel unseres Florengewebes ist nun einläßlich zu reden.

Gewisse Theile unseres Gebiets erscheinen schon beim Ueberblick der Karte, und abgesehen von speziellen Einflüssen, durch ihre Lage als geeignete Stationen für südlichere Gewächse. Im Relief der Schweiz zeichnen sich mehrere Thäler durch ihre tiefe Depression aus.

1. Am Südfuß der Alpen schneidet das Tessinthal vom Lago maggiore 197 M. her bis Biasca 297 M. ins Herz des Gebirgs ein: die tiefste Stelle des Schweizerbodens. Der Comersee liegt 213 M. hoch, und das Veltlin steigt bis Tirano blos zu 460 M. an. — Der Spiegel des Luganersees liegt bei 272 M.

2. Von Südwest steigt das Rhonethal vom Genfersee 375 M., Martigny 462 M., Sion 497 M. bis Brieg höher nicht als zu 702 M. an.

3. Längs dem Jura läuft eine Depression hin, deren wärmsten Punkt der Neuchâtelersee bei 435 M. bildet.

4. Am Nordfuß der Alpen ist der Thunersee bis zu 560 M., der Vierwaldstättersee bis zu 437 M., der Sarnersee bis zu 473 M., der Wallensee bis zu 425 M. eingebettet. Alles Werthe, welche tiefer stehen als der größte Theil des großen Plateau zwischen Alpen und Jura (Bern 574 M., Freiburg 630 M., St. Gallen 864 M.).

5. Von Nordwest zieht sich das Rheinthal über den Bodensee hinaus nach Reichenau in einem Niveau von blos 248 M. Basel, 398 M. Schaffhausen und Bodensee, 504 M. Chur und 597 M. Reichenau.

Das erste und zweite Gebiet zeichnet sich durch südliche Lage und die Einwirkung naher Hochgebirge besonders aus.

Jedem der fünf Gebiete sind nun, wenn auch in sehr ungleichem Maß, sprungweise und sporadisch Repräsentanten der Mittelmeerflora geworden.

A. Das insubrische Seegebiet.

Wir nennen so, nach Gaudins Vorgang, unser schweizerisches Italien: die Thäler des Tessin mit ihren Seegestaden, das Thal der Maira gegen den Comersee, und die unterste Stufe des Poschiavinothals, eines Seitenthals des großen, noch zu Hallers Zeit schweizerischen Veltlins.

Diese Thäler stehen in ihrer Eigenthümlichkeit nicht allein: sie sind vielmehr mit allen den zahlreichen Südthälern der Alpenkette von Piemont bis zu den venetianischen Alpen zu einem zusammengehörigen Gebiet vereinigt, das sich, wenn Kleines mit Großem zu vergleichen erlaubt ist, füglich vergleichen läßt mit jenem ungeheuren Südabhang des Himalaya, wo sich, bereits nördlich von der eigentlichen Tropenzone, dennoch die mächtigste Entfaltung hochtropischen Pflanzen- und Thierlebens findet. — Ganz so am Südhang unserer Alpen: eine Fülle, ein Reichthum der Erscheinungen umfängt uns, den die weite, obschon südlichere lombardische Ebene entfernt nicht bietet, gerade wie die dürftige Flora der staubigen Ebenen Bengalens und des Gangesthals mit jener phantastischen Waldscenerie des Terai und der cmodischen Berge contrastirt.

Um so überraschender kommt uns die südliche Fülle unserer Südalpen zu Bewußtsein, als sie uns nicht nur dann neu entgegentritt, wenn wir sie von den eisigen Kämmen der Alpen, von der nördlichen Schweiz her begrüßen, sondern selbst dann, wenn wir von Turin, von Mailand, von Bologna ihr nahen.

Die südlichen Formen des insubrischen Seegebiets stehen nicht in räumlichem Zusammenhang mit der eigentlichen Mittelmeerregion: sie sind von ihr durch die große Poebene und den Gebirgswall der Südalpen und Apenninen getrennt. Wir suchen die Cistrose, die cretische Pteris, das Allionische Bartgras, die Micromeria unserer Tessiner Seegestade vergebens im ganzen Pothal, und treffen sie erst wieder an den Hügeln Liguriens, die das Meer bespült und der Scirocco aus erster Hand erwärmt. Eben so viele Oasen nennt der lombardische Botaniker Cesati diese Seegebiete, die am Rande der insubrischen Fläche eine Vorahnung des Südens geben, während die Fläche selbst, zwar sprichwörtlich fruchtbar, aber durch ihre Monotonie die Verzweiflung des Sammlers bilde. Nur das Walliser Rhonethal ist durch den Stromlauf direct mit dem provencalischen Mittelmeerbecken verbunden; ein Kranz kühler, ja zum Theil beeister Gebirge, ein Vorland weiter, wasserreicher Fluren scheidet den Südfuß der großen Alpen von der mediterranen Welt.

Woher nun diese Erscheinung, zwar nicht einzig dastehend in Europa, aber doch selten und von höchstem Interesse: daß ein Florengebiet sprungweise, über scheinbar unübersteigliche Hindernisse hin, einen so namhaften Vorposten entsendet?

Werfen wir zuerst einen Blick auf das Clima unserer transalpinen Schweiz.

Was die Temperatur betrifft, so finden wir, daß von einem entschiedenen Mittelmeerclima keine Rede ist.

Jahr.	Winter.	Frühling.	Sommer.	Herbst	December.	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	September.	October.	November.
Bellinzona 229 M.																
12,5	3,1	12,7	21,7	11,5	3,9	0,9	4,6	7,1	13,3	17,5	20,7	23,2	21,3	18,8	12,0	6,8
Basel 278 M.																
9,5	1,0	9,7	17,9	9,6	0,6	–0,2	2,6	4,3	10,3	14,5	16,8	19,6	17,4	15,2	8,5	3,9
Mailand 140 M.																
12,8	2,1	13,0	22,8	13,2	2,4	0,6	3,4	8,3	12,9	17,9	21,4	23,8	23,1	19,0	13,5	7,1

Nach d. Schweiz. Met. Beob. 1864/71 und Schlagintweit Unt. Phys. Alp. I. 1850.

Bellinzona's mittlere Jahreswärme ist 12,5, während Nizza 15,6 hat. Vielmehr steht es zwischen dieser südlichen Station und dem cisalpinen Basel fast genau in der Mitte. Auch in Bezug auf die Steilheit der Temperaturcurve gehört unser Süden noch nicht zu dem des Mittelmeers: die Differenz des wärmsten Monats (Juli) und des kältesten (Januar) beträgt in Bellin-

zona 22,3°, in Basel 19,8°, während dieser Unterschied im Mittelmeerclima (Nizza) nur 13,6° ausmacht.

Dagegen zeigen sich entschiedene Merkmale des Südens in den hohen Sommer- und den hohen Wintertemperaturen Tessins:

Bellinzona hat eine mittlere Wintertemperatur von 3,1, eine mittlere Sommertemperatur von 21,7.

Basel eine mittlere Wintertemperatur von 1,0, eine mittlere Sommertemperatur von 17,9.

Dort hat der Juli 23,2, hier blos 19,6; dort der Januar 3,9, hier 0,6.

Aber vollends entscheidend und für die Vegetation von höchster Bedeutung ist die Thatsache, daß in Basel das Minimum der Wintertemperatur —13,3, in Bellinzona blos —6,8, in Locarno sogar (1876 und 1877) nur —3,6 erreicht: ein Unterschied von vollen 6,5 resp. 9,7, der gerade die Grenzwerthe umfaßt, die den meisten Pflanzen der Mittelmeerflora verhängnißvoll sind.

Bis in die Bergregion bleibt diese Milde dem insubrischen Clima treu:

Jahr.	Dec.	Jan.	Febr.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	Sept.	Oct.	Nov.	Minim.
Castasegna 700 M.													
10,0	2,2	—0,3	3,4	4,5	10,6	14,6	17,4	19,8	18,0	15,8	9,3	4,7	—8,0
Brusio 777 M.													
9,8	2,5	0,0	3,1	4,7	10,3	13,9	16,4	19,3	17,6	15,5	9,2	4,9	—7,0
Generoso 1224 M. (für 1871)													
7,6	—3,5	—3,0	1,1	2,3	6,7	9,6	10,9	17,3	15,8	14,3	5,9	0,6	

und in gleicher Höhe:

Thusis 706 M.													
8,4	—1,1	—3,1	1,1	3,0	9,0	14,5	16,2	18,9	16,7	15,0	8,3	2,7	—15,6
Affoltern 795 M.													
7,3	—1,1	—2,5	0,8	1,3	8,0	12,6	14,2	17,8	15,1	13,6	6,9	1,6	—15,5
Klosters 1207 M.													
5,1	—2,6	—4,6	—1,2	—0,8	4,0	10,3	11,4	14,4	12,7	11,8	5,1	—0,0	

Man sieht, daß der Unterschied in den Winterminima sogar, der Ebene gegenüber, noch zunimmt und volle 7 bis 8 Grade zu Gunsten der Tessinerberge beträgt.

Vergleichen wir nun Bellinzona mit Mailand, so sehen wir, daß die Temperaturcurve letzterer Stadt um 0,9 steiler (Differenz des kältesten und wärmsten Monats dort blos 22,3, hier 23,2), daß der Juli zwar etwas heißer (23,8 statt blos 23,2), aber daß der Winter entschieden kälter ist: December 2,4, Januar 0,6, Februar 3,4, während Bellinzona December

3,9, Januar 0,9, Februar 4,6 zeigt. So geringe Differenzen in der Temperatur genügen, um in einem Gebiet die Floren zu trennen, welches auf der climatischen Grenze derselben liegt.

Doch können wir, wenn wir der Frage auf den Grund kommen wollen, bei den Temperaturgraden allein nicht stehen bleiben.

Wir betrachten nunmehr die Feuchtigkeitsverhältnisse:

	Jahr. M.	Winter. M.	Frühling. M.	Sommer M.	Herbst. M.
Rheingebiet (nach A. Bentele)	1,137	0,188	0,271	0,374	0,303
Tessingebiet	1,698	0,204	0,438	0,458	0,597

	Dec. Mm.	Jan. Mm.	Febr. Mm.	März. Mm.	April. Mm.	Mai. Mm.	Juni. Mm.	Juli. Mm.	August. Mm.	Sept. Mm.	Oct. Mm.	Nov. Mm.
Rheingebiet	76,8	69,3	51,2	85,2	82,2	103,9	119,1	113,8	141,1	112,4	112,0	79,3
Tessingebiet	97,2	58,8	48,3	126,4	104,8	207,3	154,3	113,1	190,9	230,2	235,2	132,9

Bekanntlich steigt, je näher wir dem Gebirge kommen, auch die Menge der Niederschläge. Während in Schaffhausen jährlich nur 83 Cm., in Basel 92 Cm. Regen fallen, hat St. Gallen schon 120 Cm., Altorf 137 Cm. aufzuweisen; einer der regenreichsten Orte diesseits der Alpen ist Gersau mit 165 Cm.

Aber diese letztern Werthe, an sich schon hohe, werden übertroffen durch die unserer Südalpen: Lugano hat 157 Cm., Mendrisio hat 167 Cm., Bellinzona 180 Cm., ja, in den höhern Lagen, so im obern Misoccothal, finden sich Zahlen von 200 und 250 Cm., Werthe, die den höchsten bekannten von ganz Europa sich nähern.

Welch ein Gegensatz zu der so regenarmen Mittelmeerküste! Und welche Analogie mit jenem Gebiet, das den Contrast von Meer, weiter Ebene und Hochgebirg in großartigster Weise darstellt: mit Indien! Ich kann mich nicht enthalten, nach Grisebach die plastische Schilderung hier einzuflechten, die J. D. Hooker in seinen Himalayan Journals von den Vorgängen im Himalaya giebt; sie lassen sich Wort für Wort auf unser Gebiet anwenden:

„Die Wasserdämpfe, die, ohne einen Tropfen über der heißen Ebene zu „verlieren, aus einer Ferne von mehr als 80 geographischen Meilen vom „indischen Meer herbeigeführt werden, entladen sich hier, um die üppige „Kraft der Vegetation dieser entlegenen Region zu stützen; kehren dann, in „reißende Waldströme verwandelt, zum Delta des Ganges zurück, um aufs „Neue verdunstet, durch die Lüfte getragen, zu Wolken gesammelt, in Güssen „niedergestürzt, den ewigen Wechsel zu wiederholen."

Setzen wir hier statt der Gangesebenen die Ebenen Oberitaliens, statt des indischen Oceans das Mittelmeer, statt der emodischen Berge die Süd-

alpen, und wir haben eine treue und energische Schilderung der climatischen Bewegungen am Südhang unserer Alpenketten. Die Zahl der Regentage während des Sommers beläuft sich in Rom auf 15, in Florenz auf 17, in Mailand auf 18, in Nizza auf 9. In den Thälern der Südalpen toben, wie wir wissen, die Gewitter zahlreich, und kaum ein Tag vergeht, wo nicht, sei es an dieser, sei es an jener Kante des Gebirgs, die Wolken sich entladen. — In Rom fällt im Sommer 9,7 Cm., in Nizza eben so viel Regen; im Flußgebiet des Tessins 45 Cm. — Nach Lavizzari waren für 1856—59 in Lugano für den Winter 7,3, den Frühling 15,7, den Sommer 8,1, den Herbst 13,7 und das Jahr 45,0, für Mailand 13,3, 9,8, 3,3, 11,7 und 38,1 Giorni aquosi, volle Regentage zu verzeichnen. Auch aus dieser Vergleichung erhellt die Aspirationskraft der Alpen in Bezug auf die Feuchtigkeit, die nur im Winter aufhört, wo die kühle Ebene die Regen für sich beansprucht und den Alpenabhang trocken läßt.

Nur da, wo die Dünste des Meeres aus erster Hand sich niederschlagen, wo sie nicht den großen Weg über die heiße Ebene zu machen haben: in den östlichen Südalpen, mögen die Tessiner Regenmengen übertroffen werden: für Tolmezzo wird der erstaunliche Jahreswerth 243,8 Cm. angegeben, der, außer den Tropen, blos von dem, im ersten Anprall des regenschweren Golfstroms und Südwestwindes liegenden Portugal (Coïmbra 311,5 Cm.) erreicht wird.

Bei solchen Regenmassen mag es uns nicht mehr Wunder nehmen, wenn 1868 der Langensee im October um 6,67 M. stieg, während zu gleicher Zeit der Bodensee nur um 1,10 M. zunahm; und wenn selbst im August (1878) der Verkehr auf der Gotthardsstraße bei Dazio Tage lang durch die Regengüsse gehemmt war.

Es ist klar, daß diese Ueberfülle von Feuchtigkeit, herbeigeführt durch den Niederschlag der Wolken an der mächtigen und so überaus steil sich erhebenden südlichen Alpenwand, unserer Region Züge verleiht, die dem staubigen Littoral Liguriens fern sind: einen Waldreichthum, eine thauige Frische, eine Fülle von Grün, die Alles verhüllt und zauberhaft verschönt.

Aber es läßt sich, wenn nicht in der Menge, so doch in der Vertheilung dieser Feuchtigkeit nachweisen, daß die insubrische Zone doch mit dem Süden, mit dem Mittelmeergebiet verwandt ist.

Unsere cisalpinen Lande fallen ins Gebiet der Sommerregen; das Maximum des Niederschlags fällt in die Sommermonate: Frühling und Herbst stehen zurück, der Winter ist der trockenste Theil des Jahres (Rheingebiet

Sommer 33 %, Herbst 27 %, Frühling 24 %, Winter 16 % des Gesammtniederschlages). — In der Mittelmeerzone ist bekanntlich gerade der Sommer die regenlose Jahreszeit.

Im Tessingebiet nun ist der Sommer bedeutend ärmer an Regen als der Herbst, und steht dem Frühling fast gleich, während allein der Winter eine namhaft niedrigere Zahl bietet (Sommer 27 %, Herbst 35 %, Frühling 26 %, Winter 14 %).

Dies zeigt einen privilegirten Sommer an. Wir Schweizer wissen aus Erfahrung, daß die Alpen im Sommer fast beständig in Wolken gehüllt sind, daß sie von Regen triefen, und wundern uns über die fremden Touristen, daß sie gerade diese Jahreszeit für ihre Reisen wählen, während der Herbst eine so unvergleichlich ruhigere Luft und trockene, klare Tage bietet, die, wenn es sich blos um ästhetischen Genuß handelt, dem Sommer unendlich vorzuziehen sind. Anders im Tessin: hier ist die Aussicht auf schöne Tage gerade im hohen Sommer am günstigsten. Noch im Mai fallen nach Benteli im Tessingebiet 207,3 Mm. Regen, während der Juni auf 154,3, der Juli gar auf 113,1 sinkt und erst der August wieder 190,9 erreicht. Im Gebiet der Reuß steigt die Regenmenge stetig vom Mai (138,1) zum Juni (143,1), Juli (147,1) zum August (202,1), und im Gebiet der Limmat ebenso: Mai 114,1, Juni 145,9, Juli 158,5, August 176,6. Welchen hohen Einfluß dieser schönere, regenfreiere Sommer und die damit in Verbindung stehende erhöhte Wärme und Insolation auf die Pflanzenwelt ausübt, liegt auf der Hand.

Noch ein Moment in der Vertheilung der Feuchtigkeit ist wesentlich. Bei uns trüben, auch ohne starke Niederschläge, Nebel und Wolkendecke die Sonne auch im Sommer oft wochenlang. Jenseits der Alpen schlagen sich die Meteore mit Gewalt nieder, in Güssen stürzen die Regenmassen zu Thal. Aber sofort tritt auch wieder die Sonne hervor: bedeckte Tage sind seltener. Daher wirkt auch die Sonne mächtiger, erfolgreicher, und das Problem ist gelöst, bei möglichst reichen Niederschlagsmengen möglichst viele klare Tage zu bieten.

Wenn wir die durch Beobachtung für eine cisalpine Station, etwa Basel, gewonnenen Werthe mit jenen Lugano's vergleichen, so tritt die begünstigte Natur des Tessin in folgender Weise hervor:

	Dec.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Jahr
Lugano	4,8	4,6	4,6	5,4	4,4	5,0	4,8	4,8	3,9	4,1	4,3	5,5	4,7
Basel	7,0	6,9	7,0	6,9	5,7	5,7	5,6	4,8	5,2	4,5	6,8	7,7	6,1

Diese Zahlen, das Mittel aus 12jährigen Beobachtungen (1864—75), geben die Zehntel der Himmelsfläche, welche im Durchschnitt bedeckt waren,

die kleinern Zahlen entsprechen demnach der größern Klarheit. Der Vorzug Lugano's ist im Winter am auffallendsten; übertrifft dieser doch selbst unsern Sommer namhaft, so daß an den Gestaden des Ceresio in der That und Wahrheit der Winter mehr Sonne bietet als unser Sommer. — Aber auch der Sommer bietet mehr klaren Himmel als der nordschweizerische; nur der Juli steht sich dort und hier gleich: besonders der Juni und August sind entschieden schöner. Was das sagen will, wird uns erst klar, wenn wir die Niederschlagswerthe der vorhergehenden Tabelle betrachten: da übertrifft Tessin unser nordschweizerisches Gebiet im Juni um 35 Mm., im August um 49 Mm. an Regenmenge, und nur der Juli (113 Mm.) ist gleichwerthig. Also bei namhaft stärkerer Befeuchtung namhaft klarerer Himmel, ein wahrhaft idealer Zug in einem Sommerclima, das doch noch so nahe den Schweizeralpen liegt, die, wie Wahlenberg sich ausdrückt: — ich übersetze wörtlich sein körniges Latein — sich einer unerhörten „Luftfeuchtigkeit erfreuen, oder wenn du lieber willst, daran kranken."

In Locarno ist 1877 die mittlere Bewölkung gar nur 4,2 gefunden worden.

Gehen wir noch einen Schritt weiter: begnügen wir uns nicht mit mittlern Werthen, sondern fragen wir nach der Zahl der entschieden hellen, und der entschieden bedeckten Tage, wie dies unser meteorologisches Institut für 1874 gethan hat:

	Jahr.		Dec.		Jan.		Febr.		März.		April.		Mai.		Juni.		Juli.		Aug.		Sept.		Oct.		Nov.	
	hell	bed.	h.	b.	h.	b.	h.	b.	h.	b.	h.	b.	h.	b.	h.	b.	h.	b.	h.	b.	h.	b.	h.	b.	h.	b.
Lugano	139	75	6	13	19	3	13	9	15	4	11	9	9	6	7	6	8	3	14	5	11	4	12	8	14	5
Affoltern (C. Bern)	111	91	17	2	9	6	8	6	8	12	9	8	10	5	9	3	7	9	8	10	6	10	8	13	12	7

Hier sind alle Tage weggelassen, die einen unentschiedenen Charakter, eine mittlere Bewölkung zwischen $^3/_{10}$ und $^8/_{10}$ des Himmelsgewölbes zeigen; außer dem Jahresunterschied von 28 wolkenlosen Tagen zu Gunsten Lugano's zeigen die Zahlen deutlich den Verlauf der Witterung: nach einem weit privilegirten Frühling, vom Januar bis zum April, spendet der Mai und Juni in Tessin mehr Regenwolken als in der nördlichen Schweiz; dann aber ist der Juli dort schon schöner, und der August, in Affoltern trüber als April, Mai und Juni, ja als October und November, erhebt sich in Lugano zu 14 vollen Sonnentagen mit blos 5 vollen Regentagen, und wird an Klarheit nur von 2 Monaten (Januar und März) übertroffen. Diese ungetrübte Sonnenwirkung des Tessiner Hochsommers, combinirt mit der ungeheuren Feuchtigkeit des Bodens, wirkt die Wunder jener Vege

tation: zu dem größten Wasserreichthum Europa's gesellt sich die italische Insolation.

Verglichen mit der lombardischen Ebene nimmt unser Gebiet in Bezug auf den Zustand des Himmels folgende Stellung ein:

	Jahr	Winter	Frühling	Sommer	Herbst
Heitere Tage Lugano	212,0	54,0	46,0	62,5	49,5
„ „ Mailand	179,3	36,3	45,2	55,8	42,0

Diese von Cantoni für die Jahre 1856 9 ermittelten und von Lavizzari mitgetheilten Zahlen zeigen, wie viel der Alpenabhang auch vor der südlicheren Po-Niederung voraus hat, die im Winter und Sommer von schweren Nebeln nicht frei ist.

Und nun eine, von der Gestalt des Reliefs bedingte Erscheinung, welche das Leben fördert und die südlichen Formen begünstigt:

In nirgends übertroffener Steilheit, Eines Schwungs entsteigt die Alpenkette dem tiefen Becken des Po. Dieses riesige nach Südost gewandte Spalier ist geschützt vor den Nord- und Nordostwinden, die sich an den östlichen Alpenketten brechen. Es empfängt direct und mit vollster Kraft die Strahlen der Sonne, und es entsteht eine Strahlenwirkung, eine Insolation, wie wir sie sorgfältig an der „Sonnenseite" unserer Häuser für empfindliche Obstbäume aussuchen, wie sie aber hier die Natur im größten Maßstabe bietet.

Wenn nun diese große Schutzwand die Einflüsse von Norden abhält, so kommt noch eine fernere Schranke zweiter Ordnung hinzu, welche auch den erkältenden localen Winden den Zutritt verbietet, jenen Südföhnen und Bergwinden, die aus der nahen Schneeregion der Alpen durch die Thäler die insubrischen Seebecken erreichen könnten. Es sind dies, wie Martins bemerkt hat, die Vorberge, welche sich am Ausgang der Thäler um die Seegestade lagern und sie vor den kalten Luftwellen der Bergthäler schirmen. In der That ist die insubrische Seezone, wo ihre Eigenthümlichkeit am reichsten entfaltet ist, gegen die Alpen zu mit vielfach verschlungenen Ketten von Hügeln und Bergen mittlerer Höhe umgeben.

Und dann, in der Tiefe, eine ganz locale Einwirkung: die der zahlreichen Seespiegel auf die, sie zunächst dominirenden Abhänge. Wir werden auch bei Betrachtung unserer cisalpinen Seen erfahren, welch' mildernden Einfluß auf die Winterkälte den Seen zukommt, und welch' großer Schutz gegen die Frostwirkung durch die Verdunstung der Wasserfläche, welche Erhöhung der Temperatur durch das Zurückwerfen der Sonnenstrahlen erzielt wird.

Was die mildernde Wirkung der Seen betrifft, so strahlt schon an sich die Oberfläche des Wassers die Wärme weit weniger aus als die Erde; es kommt dazu, daß die stete Verdunstung des Wassers diese Strahlung der Wärme in den leeren Raum, also die Erkältung der Oberfläche und der nächstgelegenen Ufer aufs Wirksamste verhindert; diese Dünste absorbiren die Wärme des Wassers und theilen sie dem von ihnen eingehüllten Ufer mit. Diese Einwirkung bewahrt aber im Winter die südlichen Gewächse des Gestades vor ihrem schlimmsten Feind: der plötzlichen Abkühlung während heller Winternächte, wo durch die Strahlung der Boden sich in solcher Weise abkühlt, daß nach Martins, während in Montpellier die Luft 49 Meter über der Erde die ungefährliche Temperatur von — 1°,0 zeigte, in der Nähe des Bodens, bei 0,5 M. Höhe, die beträchtliche Kälte von — 5°,7 herrschte. Dem Fernhalten dieser Frostwirkung durch die Verdunstungsschicht der Seen verdanken, wie Martins mit Recht hervorhebt, die borromäischen Inseln, der Garten der Gebrüder Novelli bei Pallanza, und überhaupt unsere insubrischen Seegestade ausschließlich ihre subtropischen Culturbäume.

Wir sind nunmehr im Stande, das climatische Bild der insubrischen Seezone zusammen zu fassen. Es ist ein Gebiet, dem der mediterrane Charakter abgeht, so weit er sich in flacher Temperaturcurve, in hoher Wintertemperatur, in regenlosem Sommer ausspricht. Dagegen bieten seine Winter weit höhere, also weit günstigere Minima als die Länder diesseits der Alpen, seine Sommer zeigen schon den Einfluß des Südens durch relativ seltenere Niederschläge; klare Luft, starke Insolation, Schutz vor den Nordostwinden kommt hinzu; mit diesen Vorzügen vereinigt sich eine fast beispiellose Feuchtigkeit, ein Wasserreichthum, der sich in einer ganzen ununterbrochenen Kette der größten und schönsten Landseen ausspricht, welche an ihrem Theil wieder zur Milderung ihrer nächsten Umgebung beitragen.

Die Vorzüge und Schönheiten weit entlegener Climate finden sich somit hier in einem harmonischen Ganzen vereinigt, wie unser Welttheil es schwerlich irgendwo zum zweiten Male bietet.

Kann es uns wundern, daß unter solchen climatischen Verhältnissen, bei dem geradezu einzig schönen Relief der Gegend mit ihren, in wechselnde Buchten getheilten Seen und Bergcoulissen der landschaftliche Charakter des Tessin ein unvergleichlicher ist, der den nordischen Wanderer unwiderstehlich bezaubert und selbst in der erhabenen Tropenwelt kaum seines Gleichen findet? Zu der Herrlichkeit der Vegetationsansichten, der Majestät der dunkeln Gebirge, der milden Freundlichkeit der Seen kommt eine Schönheit der Luft,

welche der an sich schon so anmuthigen Erde erst jene Weihe giebt, die uns auf jedem Punkt der insubrischen Seezone immer von neuem hinreißt.

Der Tessiner Lavizzari, obschon von Kind an mit diesem Spiel der Luftfarben vertraut, findet kaum Worte, um sein Entzücken an der Abendbeleuchtung bei Gandria, am Luganersee, auszudrücken: „Eine Scene unver„gleichlicher Schönheit, welche die Seele mit süßer Rührung füllt, stellt der „Moment dar, da die Sonne dem Horizont sich nähert. Von Purpur und „Gold erglänzende Wolken bilden eine Strahlenkrone um das schwindende „Gestirn: ein goldener Schein umzieht die Fläche des Sees und die Erde: „Die Berggipfel flammen, um bald sich in schwarze Schleier zu hüllen. Vom „glitzernden Seespiegel steigt einsam die Pyramide des Salvatore auf und „wirft weithin ihren Schatten, die Feier eines erlesenen Tages beschließend."

Tyndall, in seiner prächtigen Schilderung der Weißthorfahrt, beschreibt die Magie der Farbentöne, die ein schöner Morgen in dem unserm Tessin noch ganz ähnlichen obern Anzaskathal entfaltet. Er schildert, wie die Ferne in Purpur und Violet von den zartesten zu den tiefsten Nuancen sich taucht, und wie die ganze Natur, die Berge und der Himmel in einem Aether von überirdischer Glorie schwimmen. Der geistreiche Physiker steht nicht an, in allem Ernste sich eine Theorie von einem spezifischen Fluidum auszumalen, welches hier, im alpinen Süden, die Luft durchdringe und ihr diese wunderbaren Farben leihe. Wir finden das Geheimniß dieser Schönheit eben in jenem Verein südlicher Sonne, klaren Himmels und überschwenglicher Feuchtigkeit und Frische, die wir als den Charakter des Gebietes kennen lernten.

Bis in die hohe Bergregion herrschen diese glücklichen Mächte. Stets wird mich die Erinnerung an einen Sonnenuntergang erfreuen, der die schroffen, kahlen Bergketten der obern Maggia durchglühte und sie, nach einem der gewaltigen Gewittergüsse jener Thäler, wie von einem innern rubinrothen Feuer leuchten und durchsichtig erscheinen ließ. Solche Momente der Verklärung in dieser oder tausend andern, immer gleich schönen Farbenscalen sind tägliche Vorkommnisse in diesem Lande; sie drücken ihm den Stempel einer Vollendung auf, die in solchem Maße in ganz Italien nicht wieder kehrt. Denn wo anders in der schönen Halbinsel verbinden sich weite Wasserspiegel, Waldmassen und die großen Alpen unter warmer Sonne zu einem Ganzen?

Betrachten wir nun die Pflanzendecke der untern Region: der Seegestade und untersten Thallandschaften Tessins bis zum Beginn der Kastanienwaldung.

Hier stellt sich, wenn wir von den Alpen herkommen, als der bei weitem eigenthümlichste Strich sofort die Gegend von Locarno dar, im Niveau des Lago Maggiore, 218 M., des Einflusses des Seespiegels theilhaftig, und 80 M. tiefer als der Luganersee gelegen.

Dieser Strich hat ein fast süditalisches Gepräge. In seltener Steilheit fällt der Kamm des Gebirgs zum See nieder: die Punta di Tros, 1866 M., schwebt fast senkrecht über dem Gestade. Die malerische Kirche Madonna di Sasso auf steiler Höhe, mit ihren aus dunkelm Laube glänzenden Stationen, ist ein Bild, das an Amalfi erinnert. Eine Reihe felsiger Vorsprünge zieht sich am Fuß des leider stark entblößten Berges bis Ponte Brolla hin, wo der Eingang ins Maggiathal durch die enge Klamm, eine darüber schwebende Brücke und den in seiner Art einzigen Schlund bezeichnet wird, in welchem der Strom fließt. Die Maggia hat hier die Terrasse anstehenden Gneises, welche die Thalsohle bildet, an 70 M. tief eingeschnitten. In dieser Tiefe tost der krystallklare, herrlich grüne Strom. In seinem Bett starren als Rest der weggerissenen Felsmassen einige Felsenblätter, durchsetzt von mehreren schmalen Rinnen, die vollkommen frisch und kunstgerecht wie von Menschenhand eingesägt erscheinen, mit senkrechten glatten Wänden und scharfen Rändern. Die Rücken des Felsens, zwischen diesen Canälen, zeigen eine ganze Reihe tief eingebohrter, wie mit Meißeln eingetriebener Löcher, deren Ränder zackig emporstehen. Wir erkennen hier die Wirkung einer wahrhaft ungeheuern Kraft, die sich nicht Zeit nahm, den Fels horizontal wegzureißen, sondern sprungweise wirkte und seinen Rücken mit so tiefen Narben bezeichnete: in letzter Linie ist es die Summe der Niederschläge, die im Quellgebiet der Maggia sich sammeln. Zwischen Ponte Brolla und dem Eingang der Valle Verzasca, auf den Gneisbändern und Felslagern, dehnt sich nun die einzige Vegetation unseres Landes aus, die mit den Macchien, den Buschheiden der Mittelmeerzone zu vergleichen ist. Denn es tritt hier die Form der Cistrosen tonangebend ein. Der Cistus salvifolius überzieht als Strauch mit seinen zwar immergrünen, aber graufilzigen, runzeligen Blättern die Gehänge: von diesem trockenen Ton des Laubes sticht im Juni die milchweiße, sehr vergängliche Blume lebhaft ab und zaubert eine Fülle weißer Rosen über die Felsen hin.

Wo der Cistus in Masse auftritt, da sind wir über den mediterranen Charakter der Landschaft nicht im Zweifel. Kein einziger der 20 europäischen Cistrosen entfernt sich namhaft vom Littoral des Mittelmeers, oder überschreitet irgendwo die Alpen. Und wenn der C. hirsutus am atlantischen

Littoral von Portugal bis zur Bretagne geht, so wissen wir, daß dies oceanische Gebiet climatisch noch wesentlich dem Süden angehört. C. salvifolius dringt nirgends so tief bis an den Fuß der hohen Alpen vor, als bei Locarno. Haller, und nach ihm Koch und Gaudin, geben ihn auch bei Riva und Chiavenna im Gebiet des Comersee's an: es ist mir unbekannt, ob er dort noch vorhanden ist. Am Ostrand dor Kette, am Gardasee, ist es eine andere Art: C. albidus mit rothen Blüthen, die sich, aber nur bis zum M. Baldo, also zum äußersten Vorberg heranwagt. Ebenbürtig der Cistrose, als echte Vertreterin des Mittelmeerclima's, reiht sich die Baumheide, Erica arborea an. Zwar findet sie sich nicht im Canton Tessin, wohl aber nach Franzoni am Comersee ob der V. Sommariva. Haller fand sie zwischen Riva und Chiavenna und im Veltlin zwischen Poco d'Adda und Morbegno; Facchini in den Wäldern des südlichsten Tyrols gegen den Idrosee.

Betrachten wir nun die Begleiter des Cistus an den Felsen bei Soldano, so sind wir erstaunt, die seltsamste Zusammenstellung von sonst weit aus einander liegenden Vegetationsgruppen auf demselben Raum zu finden: Arten, deren gleichzeitiges Vorkommen mit dem Vertreter der Cisteta wohl kein Pflanzengeograph je sich träumte. Neben dem Cistus, dem Heteropogon Allionii, der Pollinia Gryllus, der völlig verwilderten Feige und dem Zürgelbaum (Celtis australis) kleben am schimmernden Gneisfels überall die mächtigen Rosetten des Steinbrechs (Saxifraga Cotyledon) und der Alpenhauswurz (Sempervirum tectorum); der Milzfarn des hohen Nordens (Asplenium septentrionale) sitzt in den Spalten; die Alpenerle (Tros der Tessiner) beschattet das Venushaar des Südens (Adiantum Capillus veneris). Und in der Schlucht nordwärts der Madonna di Sasso, wo die Agave die Felsen belebt und die Diospyros verwildert als Baum auftritt, pflücken wir, noch etwas tiefer thalwärts, die Calamintha grandiflora und nepetoides, die Campanula spicata, wieder den Cistus und den stachligen Ruscus, und daneben die Heidelbeere, die Calmagrostis silvatica und die rostfarbene Alpenrose (Giup der Tessiner und der Oberengadiner Romanen), indeß sich rings ein Teppich des zierlichen Lycopodium Chamaecyparissus ausbreitet. Alles dies, keine 100 Meter über dem Spiegel des Langensee's, Alles selbst Ende Juli strotzend von Saft, von ewiger Frische. Und mehr noch: am Rande der staubigen Straße, wo links sich der Mais in doppelter Manneshöhe erhebt, wo nur der sparrige Rumex pulcher und das immer welke Glaskraut (Parietaria diffusa) der Hitze widerstehen, da ziehen sich rechts, am Abhang hin, echte kleine Torfmoore mit Sphagnum,

saftgrüne Vertiefungen, ausgefüllt mit den charakteristischen Moorpflanzen: Carex, freilich nicht die gemeine distans, sondern die seltene punctata, Rhynchospora alba und fusca, Schoenus nigricans, Montia fontana, Gratiola officinalis.

Die zwischen diesen kleinen Mooren sich erhebenden Felsköpfe zeigen, im grellsten Contrast, das Cistetum und die südlichen Gräser. Und daneben prangt ein Reichthum anderer, nicht gerade südlicher, aber doch für die Schweiz nur hier vorkommender Formen. Am Rand jener kleinen Quellmoore erhebt sich der Königsfarn (Osmunda regalis). Nichts Kraftvolleres, Gediegeneres, als diese Prachtpflanze. Der Strunk ist fußdick, eisenfest: über mannshoch ragen die hochgelben Spindeln, glashart und elastisch, glitzernd in der Sonne: die laubigen Fiedern vom reichsten Grün streben in spitzen Winkeln empor, oben in die gebräunte fruchttragende Spitze übergehend. Dies herrliche, leider schwer cultivirbare Gewächs kommt bis in den Norden vor, aber die Schweiz bietet es, außer einer verschwindenden Spur in der Ebene des Aargau (im Bünzenmoos nach Mühlberg) nur hier: und das muß ich gestehen: anders als dort im Spreewald und in der märkischen Sumpfheide nimmt es sich aus am Abhang von Soldano, wo der zarte Schleier des Venushaars seinen Wurzelstock umkleidet, und wo vom nahen Fels die brennendrothe Feuerlilie (L. bulbiferum) im Verein mit dem Schnee der Cistrose und der wehenden Sträuße des Steinbrechs glänzt.

Das Geheimniß dieser seltenen, in Europa fast einzigen Mischung von südlichen und nordisch-alpinen Formen ist nun eben das von uns als ein Zusammenwirken unendlicher Feuchtigkeit und voller Insolation der italischen Sonne erkannte Clima dieser Gegend. Die Sonne ist warm, der Winter milde genug, um den Südgewächsen Raum und Statt zu bieten, und der Boden feucht genug, um den Alpenpflanzen die frische, quellige Stätte zu bereiten, ja, um die Torfbildung nicht zu unterbrechen. — Vergessen wir, zur Erklärung dieser Mischung von Alpenwelt und Südwelt, nicht, daß überall in dieser Region die Abhänge in ununterbrochener dachgäher Steigung vom Seespiegel bis zur Alpenhöhe sich schwingen. Neben der allgemeinen Erscheinung der hoch gesteigerten Niederschläge und der spalierartigen Südexposition kommt bei unserm schweizerischen Himalaya die Steilheit des Abhangs hinzu. Das Rhododendron hat eine kurze Reise vom Joch der Punta di Tros 1866 M. bis zur Schlucht bei Orsellina 300 M., und auch das fließende Wasser hat einen kurzen Weg, um die Alpenpflanze drunten aus der Wolkenregion ohne Unterlaß zu erfrischen.

Vergessen wir ferner nicht, daß das ganze Areal dieser Berge aus Urgestein, aus feldspathreichen, sandigen Gneisen besteht, welche die Feuchtigkeit in höchstem Maße einsaugen und halten.

Was uns darum auch auffällt in dieser Zone, das ist die Fülle der Farne. Von den 40 Arten der Schweiz fehlen dem Tessin nur drei vorwiegend nordische: 2 Botrychium und Aspidium cristatum, sowie die kühlschattige Cystopteris montana; alle andern sind daselbst, meist in Masse, vorhanden, und gerade die niedlichsten und die stattlichsten, die der übrigen Schweiz fehlen: Asplenium Breynii, Osmunda, Struthiopteris (letztere in der Valle Maggia und am Cenere), vor Allem aber Pteris cretica und die Nothochlaena Marantæ.

Beide letztern haben hier ihre Nordgrenze; die Pteris überspringt sogar ihren eigentlichen Bezirk namhaft, welcher der südlichen, insularen Mittelmeerregion: Neapel, Corsica, Sardinien und dem Archipel angehört. — Die Notochlaena zeigt starre, kurze, eingeschnittene Wedel von lederartiger Consistenz, deren untere Fläche dicht mit schimmernden Spreublättchen bewachsen ist. Sie kommt bei Cavigliano am Eingang von Centovalli an Felsmauern vor und ist längs der italischen Alpen und südlicher verbreitet.

Die Pteris zeigt, wie viel mehr das großartige Spalier am Südfuß der Alpen als Station südlicher Pflanzen sich eignet, denn die Ebenen Piemonts und der Lombardei. Man muß den herrlichen Winkel gesehen haben, den ob Locarno jene Pteris bewohnt, um zu wissen, was dieses insubrische Clima zu leisten vermag. Wo die Vignen aufhören, steigt eine steile kleine Schlucht in die Gneisfelsen auf: mächtige Kastanien beschatten den Eingang der Schlucht; ihre Tiefe ist bekleidet mit Kräutern, die hier, vor jedem Luftzug geschirmt, weit über Mannshöhe erreichen: die Phytolacca beugt sich unter der Last ihrer schwarzen Trauben. Den Boden deckt ein Teppich des schönsten aller unserer Gräser, des Paspalum undulatifolium, dessen Blätter in tropischem Anklang breit oval und zierlich gefältelt sind: eine Bambusa im Kleinen, ohne deren lange Internodien.

Unter den überhängenden Gneistafeln des obersten Schluchtrandes endlich, aus grottenartigen Vertiefungen, wallen die bis 2 Fuß langen, überaus zierlichen, schmal und lang gefiederten, wellig gekräuselten Wedel der Pteris auf dünnen, schwarzrothen Spindeln hervor: ein Bild, das uns mit einem Schlage die Tropen herbei zaubert, denn diese Pteris ist nach Farbe, Wuchs und Schwung der Linien eine durchaus tropische Form: ihre Verwandten sind alle innerhalb der Wendekreise oder in der Tertiärzeit zu Hause. —

Daneben kleidet eine Welt anderer Farne, Jungermannien, Moose die Nischen: so besonders das wollige, große Aspidium Braunii.

Aus der Gneisflora Locarno's führe ich noch an:

Peucedanum Oreoselinum, das in den Wiesen eine bedeutende Rolle spielt, bei uns jedoch blos dem Bergwald, und zwar in geringer Zahl, angehört.

Celtis australis, der im Eingang der Valle Maggia nur in einem Exemplar, mitten unter wildem Gebüsch, sich findet: vielleicht vom nahen Comersee her durch Vögel herbeigebracht, die den Früchten nachstellen.

Diospyros Lotus, in der Schlucht bei der Madonna di Sasso mitten unter den Waldbäumen, aber im Klosterhof der Madonna in 2 alten, cultivirten Exemplaren vorhanden, also gewiß von hier verwildert.

Galium insubricum Gaud., im Mai in den Wiesen.

Arum italicum, die große Art mit gelbem Spadix, im Frühling in Baumgärten.

Androsæmum officinale, gegen Ascona, und von da hinüber nach Luino und dem Comersee sich erstreckend.

Lotus corniculatus f. ciliatus Ten., und Thymus Serpyllum L. f. pannonicus, beide bezeichnend als climatische Formen der bekannten Arten, die dem Einfluß der südlichen Gebirgslage die starke Bekleidung von Haaren verdanken.

Galium lucidum. Calamintha nepetoides. Cucubalus baccifer. Oxalis corniculata. Symphytum bulbosum. Astragalus monspessulanus.

Entschieden reicher gestaltet sich die Flora, wenn wir die Umgegend Lugano's betrachten, wo statt der einförmigen Gneisunterlage ein starker Wechsel des Gesteins stattfindet, und im Süden und Westen das Kalk- und Dolomitgebirg auftritt.

Hier wachsen Scabiosa graminifolia, die silberig behaarte, die schönste des Genus; Polygala nicæensis, Silene italica, Galium purpureum und vernum. Aristolochia rotunda, Cytisus capitatus, hirsutus. Dorycnium herbaceum, Geranium nodosum, Helleborus niger, Trifolium patens, Bupleurum ranunculoides f. caricifolium, Inula hirta und spiræifolia, Asperula taurina und flaccida Ten. Phyteuma scorzonerifolium Vill. Campanula bononiensis, Peucedanum venetum, Colutea, Molinia serotina, Rhamnus saxatilis, Rhus cotinus. Ruta graveolens. Corydalis lutea, Helianthemum apenninum, Anchusa italica, Melissa officinalis, Hyssopus officinalis. Serapias longipetala, Asparagus tenui-

folius, Cerastium manticum, Danthonia provincialis, Orchis variegata, Hieracium porrifolium und, noch von Gaudin am Monte Oreſſo gefunden, Aquilegia Einseleana.

Ein beſonderes Intereſſe beanſprucht Micromeria græca, eine jetzt faſt verſchwundene, aber noch von Muret in den Sechszigerjahren gefundene und mir mitgetheilte Labiate von Gandria, die hier eine iſolirte Station nach Norden vorgeſchoben hat, während die nächſten Standorte Toulon und das mediterrane Italien ſind.

Ich reihe das Verzeichniß der echten Mittelmeerarten Teſſins an, um zu zeigen, wie ſtark der Strahl ſei, den es aus dem ſüdlichen Hauptgebiet empfangen. Da die vorgelagerte Po-Ebene mit ihrer breiten, waſſerreichen und deshalb kühlen, neutralen Zone die Wanderung dieſer Arten verhindert, ſo erſcheint der Südfuß der Alpen von der Adria her als die Straße, über welche dem inſubriſchen Abhang dieſe Vorläufer zugekommen ſind. Ich gebe zuerſt die Arten, die hier ihre äußerſte Nordgrenze finden, alſo nicht in die cisalpine Schweiz, ja nicht einmal ins Wallis eindringen:

Cistus salvifolius.
Erica arborea
Polygala nicæensis Gaud. non Riss.
Silene italica.
Umbilicus pendulinus.
Cerastium manticum.
Androsæmum officinale.
Dorycnium herbaceum.
Anthemis Triumfetti.
Centaurea splendens.
Fraxinus Ornus.
Micromeria græca.
Melissa officinalis.
Phytolacca decandra.
Aristolochia rotunda.
Celtis australis.
Quercus Cerris.
Ostrya carpinifolia.
Vallisneria spiralis.
Orchis papilionacea.
Serapias longipetala.
Asparagus tenuifolius.
Cyperus Monti.
Fimbristylis annua.
Heteropogon Allionii.
Pteris cretica.
Nothochlæna Marantæ.

An mediterranen Faltern begleiten dieſe Flora: Arctia Curialis, Libythea Celtis bei Crevola, wo Celtis in Menge vorkommt, und etwas höher im Val Vedro Zygæna transalpina Ochs. non Esper. Am Monte Brè ſind neulich, nach mir zugeſandten Exemplaren, wieder die orangeglänzenden Colias Cleopatra und die Anthocharis Eupheno: die Aurora der Provence, nebſt der weißgrünen Anthocharis Belia gefangen worden, beide letztern rein ſüdweſtliche Arten.

Folgende Teſſinerarten dringen bis Genf, ins Wallis, wenige auch am Jura bis Neuchâtel vor:

Corydalis lutea.
Bunias Erucago.
Helianthemum salicifolium.
Ruta graveolens.
Rhus Cotinus.
Ononis Columnæ.
„ Natrix.
Astragalus Onobrychis.
„ monspessulanus.
Lathyrus sphæricus.
Opuntia vulgaris.
Scorzonera austriaca.
Vinca major.
Hyssopus officinalis.
Ficus carica.
Orchis laxiflora.
Ruscus aculeatus.
Erythronium Dens canis.
Asphodelus albus.
Carex nitida.
Andropogon Gryllus.
Kœleria valesiaca.
Molinia serotina.
Cynosmus echinatus.
Festuca rigida.
Adiantum Capillus veneris.
Asplenium Halleri.

Aus dem Reich der Falter gehört zu dieſer Reihe Polyommatos Gordius, der auch im Oberwallis und am Salève ſich findet, ſonſt aber nur im Süden und Südweſten vorkommt, und die ſchöne Erebia Evias, die im Frühling, und hierin unſerer Meduſa und der ſüdlichen Epiſtygne ähnlich, am Generoſo, im Wallis und im Oberengadin fliegt.

Endlich iſt noch eine Reihe anzuführen, die aus Arten beſteht, deren Hauptareal zwar im Süden iſt, die aber ihre Ausſtrahlung bis nach Süddeutſchland und noch weiter nördlich erſtrecken:

Von ſolchen Arten gehen bis an den Rhein:

Rumex pulcher (Rhein).
Verbascum floccosum (Rhein).
Antirrhinum majus (Rhein).
Iris germanica (Rhein).
Tamus communis (Rhein).
Ornithogalum pyrenaicum (Rhein).
Limodorum abortivum (Baden).
Parietaria diffusa (Rhein).
Micropus erectus (Rhein).
Symphytum bulbosum (Baden).
Anchusa italica Baden).
Galium parisiense (Mittelrhein).
Prunus Mahaleb (Rhein).
Helianthemum polifolium (Rhein).
Cheiranthus Cheiri (Rhein).
Peucedanum Chabræi (Weſtdeutſchland).
Sedum Cepæa (Elſaß).

Bis Würtemberg und die Donau:

Colutea arborescens (Rhein, Donau).
Rhamnus saxatilis (Schwaben).

Inula hirta (Thüringen).
Achillea nobilis (Würtemberg).
Ceterach officinarum (Süddeutschl.).

Bis Thüringen und Sachsen:

Helianthemum Fumana (Thüringen).
Tunica saxifraga (Hannover).
Dianthus Seguierii (Sachsen).
Silene Armeria (Harz).
Geranium divaricatum (Sachsen).
Oxalis corniculata (Sachsen).
Dictamnus albus (Deutschland).
Cytisus nigricans (Sachsen).
Trifolium scabrum (Halle).
Oxytropis pilosa (Thüringen).

Bis Belgien:

Chenopodium Botrys.

Luzula Forsteri (Süddeutschland).
Cyperus longus (Bodensee).

Cornus mas (Sachsen).
Asperula arvensis (Thüringen).
„ galioides (Thüringen).
Dipsacus laciniatus (Schlesien).
Tragopogon majus (Deutschland).
Apera interrupta (Hannover).
Eragrostis poæoides (Deutschland).
„ pilosa (Deutschland).
Cynodon Dactylon (Berlin).

Amaranthus deflexus.

Gleiche Verbreitung haben die Falter Zygæna Ephialtes, Syntomis Phegea, Neptis Lucilla, Lyc. Battus, Steropes Aracinthus, welche in der Schweiz nur in Tessin, beide erstern auch in Wallis, aber sonst im südlichen Deutschland und weiter nach Osten hin vorkommen.

Ebenso die glanzlose Varietät der Argynnis Adippe: f. Cleodoxa, Spil. Altheæ, die größere Verwandte der gemeinen Alceæ, dann die prachtvoll dunkelgrüne Arg. Paphia f. Valesina, schöner und größer als in Wallis.

Wir sprechen nun von jener Reihe von Arten, welche dem insubrischen Gebiet ausschließlich angehören. Wenn man weiß — wie Grisebach nachgewiesen hat — daß dem ganzen großen Gebiet der deutschen Ebene nördlich der Alpen wohl keine einzige eigenthümliche Art angehört, ja, daß selbst die so reiche, climatisch so sehr begünstigte Ebene des innern Frankreich nur eine Art: die Dolde Peucedanum parisiense, als endemisch aufzuweisen hat, so wächst die Bedeutung dieser Thatsache.

Es sind im gemäßigten Europa nur zwei Gebiete, welche den Endemismus deutlich und in ganzen Reihen von Arten darstellen: das atlantische Küstengebiet und die Alpengebirge. Am atlantischen Strand sind, wie Forbes und Watson zeigten, eine Anzahl von Arten erhalten geblieben, die einst sicherlich einem größern, heute vom Meere bedeckten Gebiet angehörten. Und in den Gebirgen ist es hauptsächlich der Südrand, welchem die endemischen Arten angehören.

Wenn wir von endemischen Arten und Vegetationscentren sprechen, so verstehen wir darunter lediglich die Erscheinung, daß in einem geographisch mehr oder weniger deutlich umgrenzten Gebiet eine Art sich findet, welche nur hier gefunden wird, und sich nicht in umliegende Gebiete verbreitet hat. Es ist klar, daß diese Erscheinung solchem Gebiet eine ganz besondere Bedeutung: die eines selbstständigen Schöpfungsherds verleiht, dessen Eigenthümlichkeit stark genug war, um Pflanzen hervorzubringen, welche in der Mitbewerbung mit der übrigen, von allen Seiten herandringenden weit verbreiteten Vegetation des Welttheils sich erhalten konnten.

Es setzt dies nothwendig auch eigenthümliche Einflüsse und Bedingungen voraus, welche in einem solchen Sondergebiet die Entstehung und den Fortbestand der endemischen Art begünstigten und die Concurrenz anderer Arten beschränkten.

Die ursprüngliche Entstehung einer endemischen Art entzieht sich nun jeder ursächlichen Erforschung.

Die Hypothese hat hier ihr freies Spiel: aber nur grobe Selbstüberhebung kann ihre Träume für Gewißheit ausgeben.

Nicht so die Wanderung und Ausbreitung, die Erhaltung oder das Zurückdrängen einer Art: dies sind Thatsachen, welche der Beobachtung offen stehen. — Nun liegt es allzu nahe, daß die wunderbar reiche und eigenartige climatische Ausstattung des insubrischen Alpenbogens die Hand im Spiel hat bei der Erzeugung und Erhaltung dieser endemischen Arten. Wer wollte läugnen, daß das ideale Clima der atlantischen Archipele: Madeira's und der Canaren mit ihrer subtropischen Temperatur, und doch mit ihrer europäischen Vertheilung der Jahreszeiten, die Ursache ist von dem gleichzeitigen Bestehen einer fremdartig subtropischen Baumvegetation, und zugleich einer Welt von Stauden und Stäuchern, die wir als höher entfaltete, ins Schöne und Große ausgebildete europäische Grundformen bezeichnen dürfen (Geranium, Semperviuum, Mathiola, Statice)? Aehnlich im insubrischen Gebiet. Die Feuchtigkeit, die Insolation, die Milde des Winters: diese Vereinigung mediterraner und alpiner Natur mit einem Uebermaß von Niederschlägen muß nicht nur in der Vertheilung der Arten und in der Ausschließung mancher, sondern auch in der Erhaltung besonderer Pflanzen sich wirksam zeigen, und der Schluß auf die Betheiligung solcher Factoren selbst bei ihrer Entstehung ist wohl nicht zu gewagt.

Haben doch alle der Art privilegirten Stellen der Erde ihren starken Endemismus. Ich erinnere neben den atlantischen Archipelen an das große

Spalier am Osthang des Caucasus und am Nordhang der Elbruskette, an Ghilan und Mazenderan mit seiner Pterocarya, seiner Parrotia, seiner Gleditschia.

Wir zählen, für unsere insubrische Seegegend, 28 Arten zu den endemischen dieses Gebiets. Einige erstrecken sich über den ganzen Bogen, vom M. Rosa bis zu dem Südfuß der Ostalpen hin, andere finden sich nur in einzelnen Segmenten, ja, auf einzelnen Punkten. Von den mediterranen Arten unterscheiden sie sich sehr deutlich: sie meiden die Küstengebiete, und finden sich nur in der Region am Fuß der Alpen, wo das Clima die von uns nachgewiesenen Eigenthümlichkeiten zeigt.

Hier das Verzeichniß dieser Arten, so weit sie in den Bereich unserer Tessiner Seeregion mit Inbegriff der nächsten Umgebung des Comersees fallen. Das Gardagebiet hat schon wieder neue endemische Arten, die sich nicht bis zu uns erstrecken (Pedicularis acaulis, Laserpitium nitidum, Campanula Morettiana, Paederota Ageria 2c.):

Sanguisorba dodecandra Mor., eine mit S. canadensis verwandte, gelbblühende Art von höchster Eigenthümlichkeit: nur in der Kette zwischen Veltlin und den Bergamaskerthälern, auf dem Nordhang gegen Sondrio in den Thälern d'Ambria und d'Arigna; auf dem Südhang auf der Alpe di Sogno. — Von Heer einmal vereinzelt im Domleschg gefunden.

Leontodon tenuiflorus Rb., deutlich von L. incanus Schrank verschieden. Salvatore und Calbege am Luganersee, Comersee.

Buphthalmum speciosissimum Ard. S. Martino bei Griante am westlichen Comersee, Corni di Canzo, Grigna, Gardasee.

Campanula Raineri Perp. An feuchten Felsen des M. Legnone, häufig in Felsenspalten des Val Sassina und des Val Neria, auch am Resegone und Sasso Ranzio auf dem Ostufer des Comersees; zwischen Bellaggio und Lezzeno, ai Corni di Canzo, M. Barro und Monte S. Primo zwischen den Seearmen von Como und Lecco. Nach Pollini am Baldo.

Cytisus glabrescens Sartor. Calbege und Denti della Vecchia zwischen Lugano- und Comersee. Berge von Canzo zwischen den Seearmen von Como und Lecco: Val Neria, Grigna und Resegone am Ostufer des Comersees. — In Dalmatien zweifelhaft und wohl kaum identisch.

Carduus nutans L. f. summanus Pollini. Generoso. Baldo.

Eine etwas weitere Verbreitung, aber doch mit ihrem Massencentrum in der insubrischen Seezone, haben folgende:

Thalictrum exaltatum Gaud. Langensee. Luganersee zwischen Melide und Morcote, Piano di Magadino und zwischen Mimusio und La Navegna, Untervelttin bis Morbegno; sporadisch noch in Savoyen bei St. Pierre d'Albigny im Thal des Sees von Bourget.

Centaurea transalpina Schleicher. Val Vedro. Lago d'Orta. Häufig im Tessin; noch in Toscana.

Corydalis ochroleuca, von unsern Seen bis Krain.

Inula spiræifolia L. Piemont, Gandria, Kärnthen.

Paspalum undulatifolium. Seezone Tessins, und von da bis Piemont und Istrien ausstrahlend.

Crepis incarnata Tausch. Wälder Tessins, Comersee, durch die östlichen Südalpen bis Steyermark.

Weniger ausgeprägte, und darum in ihrer Verbreitung vielleicht noch nicht hinlänglich bekannte Formen sind:

Viola heterophylla Bertol. (Dubyana Burnat), großblumig, durch handförmig zertheilte Nebenblätter ausgezeichnet: eine Zierde der Corni di Canzo, und noch an einzelnen Orten des ligurischen und des tyrolischen Alpensüdabhangs gefunden.

Prenanthes purpurea f. tenuifolia L. Wälder Tessins als stehende Form, anderwärts nur ganz einzeln und selten als Aberration vorkommend, gleich der f. Valesina der Argynnis Paphia.

Centaurea Jacea L. f. Gaudini Boissier. Laveno. Locarno. Lecco.

Folgende drei Arten springen aus ihrem insubrischen Centrum sporadisch nach Norden über:

Aquilegia Einseleana Schultz. Luganersee (Gaudin), Comersee, Südtyrol und in Oberbayern.

Laserpitium Gaudini Mor. Val Vedro am Fuß des Simplon, Tessiner Thäler, östliche Südalpen bis zur Czrna Gora, und im Engadin und mittleren Bündten, sporadisch in den St. Galler-Alpen.

Alnus viridis f. sericea. Valle Maggia, sporadisch am Wallensee.

Ich füge hier gleich die endemischen Arten der subalpinen Region an:

Androsace Charpentierii Heer. Camoghé und Legnone.

Alsine Grimæensis Gren. Godr. Grigna di Mandello am östlichen Comersee.

Silene Elisabethæ Jan. Drei Standorte in den Bergen am Süd- und Ostufer des Comersees bis zum Iseosee, von denen der Pizzo di Barbisino und Campione ob Lecco am nächsten an unserer Grenze liegen;

eine der prächtigsten und abweichendsten isolirten Formen, mit den größten Blüthen des ganzen Genus.

Primula calycina Duby. Verwandt mit spectabilis Tratt., aber weit stattlicher. Sie beginnt in den Bergen zwischen dem Como- und Lecco-see: Crosgalle zwischen Lezzeno und Bellaggio, Corni di Canzo, S. Martino sopra Agro, Monte Barro, — geht über nach dem Ost-ufer des Comersees nach der Grigna di Mandello und dem Resegone, und endigt am Südhang der das Veltlin südlich begrenzenden Kette.

Allium insubricum Boiss. Reut. 1854, Corni di Canzo und Berge ob Lecco, verschieden von A. pedemontanum Willd. der Superga.

Viola Comollia Massara, klein, zwischen V. cenisia, nummularifolia und heterophylla in der Mitte. Berge zwischen Comersee und Veltlin: Valle Mara, Provinz Sondrio, nach einem Exemplar aus dem Herbar Comolli's, das Massara gesammelt hat und das ich Franzoni verdanke.

Saxifraga Vandellii St. Comersee: Corni di Canzo und Pizzo di Barbisino; geht von da bis Val Livigno und ob Bormio im Oberveltlin.

Potentilla grammopetala Mor. Campiglia in Piemont (Vereschc), Monte Morone: Gipfel ob Intra am Langensee (De Notaris), Monte Ghiridone: Gipfel ob Brissago (Franzoni), Berge zwischen Misocco und Campodolcino (Muret).

Carex baldensis L. Die vom westlichen Comersee (S. Martino ob Griante) in das Gebiet zwischen dem Arm von Como und Lecco (Barro) nach dem Ostufer des Sees (Grigna, Resegone) und in die Wälder der Valle di Non im Veltlin nach dem Gardasee und dem Etschthal geht, und nach dem Loisachthal in Oberbayern überspringt.

Alnus viridis f. Brembana Rota. Durch äußerste Kleinheit aller Theile abweichend, am Abhang des Camoghé, in der Valle Maggia und der Valle Bremba ob Bergamo; geht nach Muret am Camoghé in die Stammform über, ist aber immerhin eine ganz eigenthümliche Gestaltung, die Regel auch aus Labrador anführt.

Diese Arten zeichnen sich — ein bemerkenswerthes Moment — durch besonders reiche Ausstattung aus, ja sind vielfach geradezu die schönsten und bedeutendsten des Genus: das Thalitrum, die Sanguisorba, das Buphthalmum, das Paspalum, und vor allen die herrliche Silene und die Primula haben nicht ihresgleichen, und selbst die Androsace ist die großblüthigste, die

Carex die weißschimmerndste von allen. Es sind also nicht kümmerliche Nebenformen, sondern auffallend reich entwickelte Typen, nicht kaum unterscheidbare Espèces Jordaniques, sondern ganz hervorragende, stark ausgeprägte Arten, die dem insubrischen Clima ihr Dasein verdanken. — Gewiß läßt dies einen Rückschluß auf die hohe Eigenartigkeit des Clima's zu.

Die merkwürdigste aller dieser endemischen Arten der insubrischen Zone ist Androsace Charpentierii Heer, weil sie auf zwei Berge: den Camoghé ob Bellinzona und, genau gegenüber im Osten des Comersee-beckens, den M. Legnone beschränkt ist, und dabei nicht etwa blos eine locale Modification einer verbreiteten Art, sondern einen stark charakterisirten, ganz eigenthümlichen Typus darstellt. Durch die Gestalt und Behaarung der Blätter, durch die langen Blüthenstiele, die sehr große rosenrothe Corolle und die Fruchtkapsel unterscheidet sie sich vollkommen scharf von allen andern Gliedern des Genus. Heer hat sie 1833 auf der obersten Spitze des aus Glimmerschiefer bestehenden Camoghé 2116 M. entdeckt und Hegetschweiler sie zuerst 1840 als Aretia brevis beschrieben. Später fand sie Muret auf einem andern, benachbarten Punkt desselben Grates: auf dem Monte Garzirola, und Heer in beträchtlicher Ausdehnung am Legnone, von der alpinen Region an gegen die Spitze 2611 M. An letzterm Punkt scheint sie ihr Massencentrum zu haben. Seither ist sie mehrfach, von Franzoni und Alioth an diesen Orten gefunden, auch von mir cultivirt, aber nirgends in der Umgebung weiter nachgewiesen worden, obschon ihre ausgezeichnete Erscheinung sie, falls sie in jenen Bergen irgendwo noch vorhanden wäre, gewiß nicht übersehen ließ. Die Pflanze findet sich abgebildet und beschrieben in Heer's Aufsatz über die obersten Grenzen des thierischen und pflanzlichen Lebens 1845. Dies ist ein Fall, der sich durchaus an das isolirte Vorkommen der Wulfenia in den Kärnthneralpen anreiht, ja es an Isolirtheit übertrifft, da die Wulfenia doch wenigstens auf zwei breiten Wiesenstationen in Kärnthen vorkommt. — Bei einer so insularen Absonderung einer ausgezeichneten Form möchte man, statt der Vorstellung einer durch äußere Hindernisse gehemmten Ausbreitung, vielmehr die des letzten Restes einer früher vielleicht weiter greifenden Verbreitung vorziehen. — Allein Grisebach hat nachgewiesen, daß den meisten ähnlichen Centren von so kleinem Umfang stets eine Lage entspricht, welche es erklärt, weshalb sie nicht weiter ausstrahlen konnten: in der Regel sind es Bergpflanzen, deren Standort allseitig von tiefen Thälern abgeschlossen ist. Somit bleibt doch nur das Bild eines ursprünglichen Centrums ohne weitere Wanderung.

Suchen wir den Bezirk auf, in welchem die meisten dieser endemischen Arten zusammentreffen, welcher also die zu ihrem Gedeihen erforderlichen Bedingungen im höchsten Maße bietet, so ist es unverkennbar der Ostrand des Comersee's, und zwar der Westabhang des im Osten des Sees von Lecco sich erhebenden Gebirgs. Von hier geht die Verbreitung in abnehmender Menge nach den Bergen zwischen den beiden Armen des Comersees und in die Gegend um den Luganersee bis zum Langensee.

Hier, am feuchten Fels der Thäler von Neria ob Mandello und von Sassina ob Bellano treten diese Pflanzen zu herrschenden Vegetationsgruppen zusammen, deren Anblick zum Schönsten gehört, was irgend eine Zone bietet.

Vor Allem ist es der Dolomitstock der Grigne di Mandello (Grigna sassosa und Grigna erbosa), welcher den Leccosee von Val Sassina trennt, der das eigentliche Heimatgebiet dieser herrlichen Pflanzen bildet. Dies zeigt uns Reuter's schöne Schilderung seiner im August 1854 ausgeführten Besteigung. Hier finden sich auf engem Raum in der Kastanienregion Cytisus sessilifolius, Doryenium suffruticosum, **Centaurea Jacea f. Gaudini Boiss.**, Galium purpureum, Scabiosa graminifolia, **Centaurea Scabiosa f. grinensis Reut.**, **Crepis virens f. lariensis Reut.**, **Linaria Cymbalaria f. lariensis Reut.**, Rhamnus saxatilis, **Aquilegia Einseleana**, Hieracium porrifolium, Peucedanum Schottii, Phyteuma comosum. **Carex baldensis**, **Buphthalmum speciosissimum**, **Leontodon tenuiflorus**, Ostrya carpinifolia. In der Buchenregion folgen Euphorbia variabilis, Cytisus Laburnum, Geranium nodosum, Helleborus niger, Galium lævigatum. Auf den Weiden prangen weite Rasen der **Primula calycina** und des Horminum pyrenaicum; das Buschwerk bilden Rhododendron hirsutum und **Cytisus glabrescens** mit **Laserpitium Gaudini**, Molopospermum, Rhaponticum heleniifolium, Avena Notarisii. Höher Centaurea rhætica, **Stachys recta f. oblongifolia Reut.**, Gladiolus illyricus, Betonica Alopecuros, Laserpitium nitidum und peucedanoides, Asperula umbellulata Reut.; an den subalpinen Felsgräten **Campanula Raineri**, Buphthalmum speciosissimum, Valeriana saxatilis, und die festen Rasen der **Saxifraga Vandellii**. Im Geröll **Allium insubricum Reut. Boiss.**, Peucedanum rablense, Carex sempervirens L. f. tenax Reut. Auf den subalpinen, felsigen Triften Trisetum alpestre, Saxifraga elatior und mutata, Achillea Clavennæ, Scorzonera alpina, Doronicum cordifolium; gegen den Gipfel (2181 M.) Saxifraga sedoides, Crepis Jacquini, Juncus Hostii, **Alsine grinæensis**, Ce-

rastium ovatum, und endlich die prachtvolle **Silene Elisabethæ** zerstreut auf den Felsen mit ihren rosenfarbenen, ins Weinrothe ziehenden Riesenblüthen schon von Ferne kenntlich. Am anstehenden Fels die reizende Potentilla nitida mit ihren großen zartrosig angehauchten Blumen, Salix glabra, Phyteuma comosum. Von der insubrischen Bergflora vermißte Reuter nur Viola declinata, welche auf den nahen Corni di Canzo wächst. Wenn wir die mit Fettschrift hervorgehobenen endemischen Pflanzen aus dieser Florula eines einzelnen Berges beachten und die Menge anderer, den Südalpen eigener Arten dazu nehmen, so tritt der überwältigende Reichthum dieser Localität in volles Licht. Nirgend sonst in so wenig hohen Bergen tritt ein so bedeutender Endemismus und zugleich eine so gesteigerte Fülle der Vegetationsgestaltungen zusammen.

An diese insubrischen Arten reihen sich jene, deren Heimat die ganze südliche Zone der Alpen bildet. Sie bewohnen die Thäler, die sich nach Süden öffnen, und die Südabhänge gerade wie die erstern, aber ihre Verbreitung zieht weiter nach Osten und Westen, bis zum Dauphiné und den östlichen Alpenausläufern, meist sogar bis zu den Pyrenäen und Siebenbürgen. Es sind endemische Erzeugnisse der wärmern Thäler der Südalpen im weitern, die europäische Hauptgebirgsaxe umfassenden Sinn, ganz so, wie die nicht dem Norden zugehörigen Alpenpflanzen endemische Erzeugnisse ihrer Hochregion sind. Sie bezeichnen somit nicht mehr die insubrische Seeregion, sondern den Südhang der großen europäischen Alpenketten im Ganzen, und die climatischen Bedingungen, die ihr Vorkommen beherrschen, müssen umfassendere sein. Die wenigsten dieser Arten sind auf den Südrand beschränkt: die meisten gehen auch nach Wallis und in andere wärmere Thäler hinein. Ich stelle jene voran, die in der Schweiz und deren Nähe nur am Südhang der Alpen auftreten:

Cardamine asarifolia. Silene saxifraga. Trifolium patens (Paris). Bupleurum graminifolium. Cnidium apioides. Peucedanum rablense. Ligusticum Seguierii. Molopospermum cicutarium. Galium vernum. Galium lævigatum. Galium purpureum. Galium insubricum Gaud., eine sehr charakteristische, von G. Mollugo verschiedene Art, deren Areal vom Tessin über das Anzascathal durch Piemont bis in die Alpen von Tenda geht, also die Westhälfte der Kette umfaßt. Asperula flaccida Ten. Scabiosa graminifolia. Achillea tanacetifolia. Phyteuma comosum (vom Comersee durch die südöstlichen Alpen, Siebenbürgen). Carex punctata (auch in Norwegen). Danthonia provincialis. Euphorbia variabilis.

Folgende erscheinen im Wallis, oder auch sporadisch in den Centralalpenthälern wieder: Galium pedemontanum. Peucedanum venetum. Linaria italica. Campanula spicata. Cytisus radiatus. Nasturtium pyrenaicum (Elsaß). Erysimum helveticum (Engadin). Lychnis flos Jovis (Engadin). Juniperus Sabina (Bern). Anemone montana (Graubündten, Tyrol). Galium rubrum (Schöllenen, Chur). Thalictrum fœtidum (Uri, Bern). Tommasinia verticillaris (Bündten, sporadisch in Serbien). Calamintha grandiflora (Simmenthal). Betonica Alopecuros (Lauterbrunnenthal).

Folgende sind dem Wallis und dem Jura gemein: Asplenium Halleri. Cytisus alpinus. Ononis rotundifolia (Jura von Waadt).

Und folgende kommen im Jura vor, ohne Wallis zu berühren: Dianthus monspessulanus (Genfer-Jura). Geranium nodosum (im Jura bis Canton Bern). Genista Perreymondii (Schaffhausen). Rhamnus alpina (Jura, Vierwaldstätterse). Cytisus Laburnum (Jura von Genf).

Besonderes Interesse erregen Arten, die bei uns nur im Süden der Alpenkette, aber schon in Bayern nördlich der Kette, in den Voralpen und selbst in der bayerischen Hochebene erschienen:

Adenophora suaveolens. Galeopsis pubescens. Helleborus niger. Cytisus hirsutus. C. capitatus.

Centaurea axillaris. Hieracium porrifolium. Horminum pyrenaicum. Betonica Alopecuros. Symphytum tuberosum. Achillea Clavennæ. Carex baldensis. Aquilegia Einseleana. Pæonia peregrina.

Die fünf ersten Arten sind entschieden östliche. Ihre schief von Nordost nach Südwest verlaufenden Linien weisen darauf hin, daß Arten östlicher Areale die Nordwestseite der Alpen, weil überhaupt das oceanische Clima fliehen und deshalb auf der Südseite der Alpen nach Westen dringen, weil hier jener, die Sommerwärme so stark deprimirende Einfluß des Weststroms der Atmosphäre durch den Alpenkamm abgehalten wird.

Darum steigen überhaupt die Grenzen der Verbreitung vieler Thiere und Pflanzen nach Osten weit höher in den Norden und fallen nach Westen in beträchtlichem Maß: es ist der Gegensatz zwischen dem Sommer des Continental- und des Seeclima's. Die Lycæna Battus, die bei uns nur in den Südthälern der Alpen (Val Vedro, Leventina), dann Epinephele Eudora, Syntomis Phegea, Zygæna Ephialtes, die nur in Bergell, Val Vedro und Wallis vorkommen, gehen nach Osten bis Schlesien, der Statilinus bis Berlin hinauf.

Jene fünf Pflanzenarten konnten durch das Donauthal bis Oberbayern

gelangen; weiter nach Westen aber konnten sie nicht auf der Nordseite, sondern nur auf der Südseite vordringen, weil sie nur hier noch einen gleich warmen Sommer fanden.

Anders verhält es sich mit den übrigen neun Arten. Sie sind entschieden südalpine, ja zum Theil insubrische (Carex baldensis). Hier reicht eine climatische Erklärung nicht aus, und wir müssen eine uns unbekannte Phase in der Pflanzenwanderung, eine geschichtliche Episode annehmen, welche einen Strahl der südalpinen Flora an den Fuß der nach Norden offenen bayerischen Alpen geworfen hat. Die Hypothese, daß etwa die Erhebung der Alpen ein früher zusammenhängendes Areal durchschnitten hat, ist hier nicht zulässig, denn diese Erhebung hat nachweislich vor der großen Uebergletscherung der subalpinen Länder, also lange vor dem Bestand der heutigen Flora stattgefunden.

Wir schließen unsere Listen mit den selteneren Vorkommnissen, die nicht nach Süden und nicht nach den Alpen weisen:

Dentaria bulbifera, außer Tessin noch im St. Gallischen Rheinthal, bis Schweden vereinzelt verbreitet.

Dianthus deltoides, in der Schweiz nur in Tessin, C. Zürich und dem Unterengadin, in Deutschland verbreitet, von Spanien bis Schweden nicht selten.

Cucubalus baccifer, noch bei Genf.

Sarothamnus scoparius, Ubiquist, in der Schweiz diesseits der Alpen fast fehlend.

Potentilla alba. Genf. Nordöstliche Schweiz.

Montia fontana, auch in Graubündten.

Thrincia hirta. Genf, Waadt, Tessin.

Campanula bononiensis. Wallis und Tessin.

Anchusa officinalis. Auch in Graubündten.

Pulmonaria azurea Bess. Comersee.

Veronica verna. Auch in Wallis.

Orobanche Rapum. Vogesen und Kaiserstuhl.

Mentha Pulegium. Auch bei Genf.

Gladiolus palustris. Auch in Wallis.

Osmunda regalis, noch sporadisch im Aargau.

Orchis variegata, Illecebrum verticillatum, Galeopsis pubescens, Iris graminea, Lycopodium Chamæcyparissus, Struthiopteris germanica.

Die sechs letztern finden sich in der Schweiz nur im Tessin.

Alle diese Arten sind in Deutschland und weiterhin mehr oder weniger verbreitet; sie fallen dadurch auf, daß sie in der Schweiz fehlen oder doch ganz beschränkt auftreten und erst wieder am Fuß der Tessineralpen erscheinen, um dann gegen Süden großentheils nicht wieder aufzutreten. Dahin gehört besonders Lycopodium, Struthiopteris, auch Asplenium Breynii, die in Tessin ihre Südgrenze finden. Auch hier stoßen wir auf die ganz verschiedenen und überall sonst scharf getrennten Eigenschaften, die im Clima Insubriens harmonisch mit einander verbunden sind, und von denen die einen den nordischen, die andern den südlichen Pflanzen auf gleichem Raum zu leben erlauben.

Es ist noch die besondere Seevegetation Tessins anzuführen, die den Wasserspiegel hie und da einrahmt.

Am Langensee kommt vor Scirpus mucronatus, der vom Bodensee, Pfäffikersee bis zum Genfersee auch vorhanden ist.

Dann Cyperus longus, der vom Bodensee zum Sarnersee, Vierwaldstättersee, Thunersee und Genfersee ebenfalls die milden Seedepressionen bezeichnet.

Ebenso Carpesium, eine die Seen begleitende, unscheinbar grünlich blühende, strahllose Composite, die am Bodensee, Vierwaldstättersee, Thunersee und Genfersee ebenfalls auftritt.

Dann aber die mediterrane Vallisneria spiralis, die im Luganersee wächst (Agno, Ponte Tresa, Paradiso bei Lugano), eine der wunderbarsten Wasserpflanzen, die mit fast animalen Lebensäußerungen begabt ist. Sie steht einige Fuß unter dem Wasserspiegel auf Sandgrund; ihre männlichen Blüthenkätzchen, kurz gestielt, wurzelständig, also tief unter Wasser, und ihre weiblichen Blüthen, auf langen, je nach dem Wasserstand spiralig eingerollten Stielen an der Oberfläche schwimmend, scheinen dazu bestimmt, sich nie zu erreichen. Nur durch einen, in dieser Gruppe der Pflanzenwelt einzig dastehenden Act: die Abgliederung und Loslösung des ganzen männlichen Blüthenstandes, ist es möglich, die über dem Wasser, an freier Luft vor sich gehende Befruchtung zu vollziehen. Zahlreich sieht man in der That die freiwillig losgetrennten und vom Grunde zum Spiegel des Wassers aufgestiegenen Kätzchen, mit Blüthenstaub gefüllt, zwischen den weiblichen Blüthen umherschwimmen. Die Sonne bringt die Antheren zum Platzen, die Narbe nimmt den Inhalt auf, und bald zieht sich die Spirale des Fruchtstiels in sich selbst zusammen, und auf dem Grunde des Wassers reift die Frucht.

Diese seltsame Art, mit ihren langen linealen und stumpfen Blättern einem schwimmenden Sparganium ähnlich, überschreitet nirgends die Alpen: sie steigt an der Rhone bis Lyon, ohne den Genfersee zu erreichen, und im Osten bis zum Gardasee: sie fehlt, als Wasserpflanze, deren Verbreitung ja kaum an andere als climatische Schranken gebunden ist, selbst in den Tropen nicht.

Ferner zwei echt italische Begleiter der Reisfelder am untern Po: Fimbristylis annua (Gordola unweit Locarno) und Cyperus Monti (Luganersee).

Dann Festuca rigida, die auch am Genfersee (Nyon) vorkommt, und das prächtige, dem cisalpinen Thalictrum flavum an Größe und Distinction weit überlegene Th. exaltatum Gaud., eines der bedeutendsten Erzeugnisse der insubrischen Seen.

Dann Lindernia Pyxidaria, eine durch Mitteleuropa sehr zerstreute und auf dem Aussterbeetat befindliche Wasserpflanze mit tief im Kelch verborgenen Blüthen, die von Franzoni 1877 am obern Lago Maggiore entdeckt wurde.

Ferner die kleeähnliche, und doch zu den wurzelfrüchtigen Cryptogamen zählende Marsilia, die auch noch im Sumpfgebiet des obern Leman-Endes vorkommt, und nicht dem Süden, sondern einer Zone von Krain bis Süddeutschland und Frankreich angehört.

Dann Elatine hexandra, auch im Genfersee.

Und die seltsame, entschieden im Erlöschen begriffene Trapa natans L., in der Bucht von Agno und im Lago di Muzzano. Man hat diese, auch physiologisch und morphologisch so wunderbare Art: eine zarte, schwimmende Wasserpflanze und doch mit beinharten, schweren und dornigen Früchten, mit allem Recht eine quaternäre Pflanze genannt. Denn ihre dreizackige Frucht findet sich, als „Weiherhörnchen" dem Volk wohl bekannt, in den meisten alten Torfmooren und bei den Pfahlbauten unserer Seen des cisalpinen Plateau's in Menge, so daß sie einst hier ganz verbreitet gewesen sein muß. Heute sind nur noch erlöschende Reste, die kaum mehr fructificiren, bei Roggwyl im Canton Bern vorhanden: bei Elgg scheint sie in neuerer Zeit ausgegangen.

Im Tessingebiet scheint sie noch reichlicher vorhanden: im See von Varese noch so sehr, daß ihre mehlige Frucht nach Franzoni daselbst unter dem Namen Lagane zu Markt gebracht wird.

Es ist eine Pflanze von höchst frappanter Erscheinung. Sie hat zweierlei Blätter: haarfein und kammförmig gefiederte, welche sich unter dem Wasser

ausbreiten, und eine Rosette gestielter, rautenförmiger Schwimmblätter, ruhend auf dem Wasserspiegel, so lang die Pflanze blüht und ihre Frucht reift. Denn die Blattstiele füllen sich im Frühling blasenförmig mit Luft an und halten die Pflanze in der Schwebe, während ihre Entwicklung dauert. Ist einmal die Frucht ausgebildet, so schrumpfen auch die Blattstiele wieder ein, und die ganze Pflanze sinkt spurlos auf den Schlammgrund des Wassers, wo die Früchte ausreifen, sich lösen, mit ihren scharfen Haken ankern und keimen. Die Mittel, diese Wasserbewohnerin zum Lichte zu heben und die Befruchtung zu sichern, sind also einfacher, aber nicht weniger zweckdienlich als bei der Vallisneria.

Endlich bewohnen merkwürdiger Weise den Lago Maggiore die zwei nordischen Cryptogamen Isoëtes lacustris und echinospora, letztere auch den Lago d'Orta, während die Po-Ebene Piemonts, bei Vercelli, die Riesenform des Genus (J. Malinverniana) in den Reisfeldern hegt.

Das Dasein dieser nordischen Isoëtes mag ein Rest jener Zeit sein, wo die Gletscher der Glacialzeit in die Seebecken des Tessin herabdrangen, ähnlich, wie noch der Quarnero eine nordische Fauna als glacialen Rest conservirt hat.

Betrachten wir noch etwas näher die Grenze der so eigenthümlichen Flora der insubrischen Hügel, so weit sie in die Länge der Schweiz fällt, so zeigt es sich, daß sie der Hauptsache nach mit dem großen Thaleinschnitt des Antigorio zusammenfällt.

Dieser Einschnitt scheidet das insubrische Seegebiet von dem seelosen Gebiet der Westalpen und setzt auch der Vegetation des erstern eine Schranke.

Wir stoßen hier unabweislich auf einen direct mit der Terraingestaltung zusammenhängenden Einfluß. Bis zum Lago Maggiore reicht die reich gegliederte Landschaft, die bis zum Alpenkamm in einer Menge von wieder und wieder verzweigten Thälern sich ausbreitet, in welche die großen Seen eingreifen; und zwischen den Seen und der Ebene ist noch ein hügeliges und bergiges, herrliches Zwischenland: die Brianza eingeschaltet. In diesem Charakter geht vom Gardasee der Südhang bis zum tiefen Einschnitt des Antigorio. Von hier an westlich tritt allein noch der kleine Ortasee auf, und der Hauptkamm der Alpen tritt weit nach Süden, bis an den äußersten Rand der Kette vor, so daß er unvermittelt aus der größten Höhe in die Ebene Piemonts abfällt: nur kurze Thäler eilen vom Kamm zur Tiefe nieder. Es fehlt also geradezu westlich vom Ortasee an dem waldigen, breiten

Hügelland, wie es der Osten bietet, und erst im Südwesten, in den Vallées Vaudoises, beginnen die Thäler sich wieder breiter zu entfalten. Aber nun freilich schon unter dem viel trockenern Clima, das vom Dauphiné her seinen Einfluß geltend macht.

Also ist es nicht das allgemeine Clima, sondern es ist die Gestaltung des Landes: das Fehlen einer geeigneten Region, welches diesen Arten der Osthälfte der Südalpen im Tessin die Westgrenze bestimmt: es sind Pflanzen einer Hügel- und Seeregion, welche weiterhin nach Westen nicht mehr geboten ist: sie wurden in ihrer Ausbreitung nach Westen durch die Steilheit des Alpenabhangs, das Fehlen sanfter Vorberge gehindert.

Außer den oben aufgezählten streng endemischen Erzeugnissen des insubrischen Seegebiets erreichen nun an der bezeichneten Linie folgende Arten ihre Westgrenzen; sie folgen nicht dem Saum der Alpenkette von Piemont, wie sie dem Gebirgsrande vom Gardasee bis zum Antigorio gefolgt sind:

Cytisus nigricans, purpureus, Ligusticum Seguierii, Peucedanum rablense, Laserpitium Gaudini, peucedanoides, Tommasinia, Achillea Clavennæ, Crepis incarnata, Veratrum nigrum, Phyteuma comosum, Hieracium porrifolium, Adenophora suaveolens, Salix glabra, Horminum, Galeopsis pubescens, Cirsium pannonicum, Saxifraga petræa.

Lange nicht so scharf als im Westen ist die Grenze der insubrischen Seezone nach Osten markirt. Das Gebiet des Gardasee's, das die höchste Steigerung der Wärme genießt, aber schon trockener ist, geht allmälig in die Vorberge des Vicentinischen über, wo keine Seen mehr sind, wo aber die unmittelbare, durch keine Bergkette beschränkte Nähe des Meeres wenigstens in sehr starken Niederschlägen sich fühlbar zu machen scheint. Daher kommt es auch, daß viele Pflanzen ungehindert diese ganze Zone durchstreichen und erst am Antigorio und Rosa Halt machen.

Die obere Grenze der insubrischen Region ist fast überall durch eine Clus oder Schlucht deutlich bezeichnet, in welcher noch einmal die düstern Coniferen über schäumenden Alpenwassern schweben, und in deren Schatten noch einmal die Alpenpflanzen uns zum Abschied grüßen. Beim Austritt aus diesen Klammen, die in unsern Thälern Serre heißen, öffnet sich dann mit Einem Male die ganze Fülle des Südens dem entzückten Blick.

Am wenigsten trifft diese Regel des großen plötzlichen Uebergangseffects beim Hauptthal des Tessin zu, wo eigentlich erst die Erscheinung des Langensee's Epoche macht, und wo ziemlich allmälig die Kastanie bei Faido, die Rebe bei Giornico sich an die Alpennatur anreiht.

Aber im höchsten Grade herrlich ist die Ueberraschung im Val Vedro, wo Ein Schritt: die Oeffnung der ungeheuern Schlucht bei Iselle gegen Varzo, den Wanderer aus der Wildniß der Hochalpen in die reichste Südlandschaft versetzt. Diese Stelle hat wohl nicht ihresgleichen im ganzen westlichen Halbtheil des Alpenbogens, so weit ich dessen Südfuß kenne. Denn nichts ist finsterer, kälter, drohender, als die von Wasserstürzen überall sprühenden Klippen und Schlünde bis Iselle, und nichts gleicht mehr einer idealen Landschaft Titianischen Styls im weiten amphitheatralen Schwung der Linien, in der Masse und Fülle des Kastanienwaldes, in den hundert bunten Dörflein, die verstohlen daraus hervorglänzen, in der Pracht der Pflanzen und den edeln Farbentönen der Ferne, als das Becken von Varzo, dem bald, nach einer zweiten, aber zahmen Serra, das mächtige, offene Thal von Antigorio folgt. — Bei Iselle ist, genau bei 663 M. Meereshöhe, der Wendepunkt zweier Reiche.

Im Bergell ist es eine seltsame Felsenbank, welche quer durch das von Westen nach Osten orientirte Thal läuft, und welche bei 850 M. diese Reiche scheidet. — In diese natürliche Mauer, die nur 50 M. Höhe haben mag, und welche eine Ruine malerisch krönt, ist eine Oeffnung, die Porta, gebrochen, welche eben so plötzlich, wie dort bei Iselle, die Welt der Arve und Lärche von den thalab wallenden Kastanienhainen trennt.

Am Felsenriff der Porta finden wir noch einzelne Lärchen, Arven, Alpenrosen und Astrantia minor; unterhalb der Porta, zehn Schritte weiter, schwebt die zierliche stahlblau schimmernde Syntomis Phegea und der lieblich morgenrothe Polyommatos Gordius um die Blumen des Sarothamnus und Cytisus, und betäubend duften die Blüthensträuße der Kastanie, die wie weiße Reiherbüsche tausendfach auf dem Grund der tiefgrünen Blätter spielen.

Auch in der Mesolcina ist die Schranke, welche die Climate scheidet, eine Felsenstufe, welche Theobald mit der Thalschwelle Porta vergleicht. Erst an ihrem Fuß, bei Soazza 630 M., beginnt die Kastanienwaldung und die italische Natur. — In diesem schroffen Thal, fast ohne Thalsohle, steigert sich die Romantik der Südalpen durch überall herabflatternde Wasserfälle und mächtige, überaus malerische Ruinen auf's Höchste, und erst dicht ob Bellinzona, beim Eintritt in die offene Riviera, nehmen die Schluchten ein Ende.

Auch das kleine Poschiavo, das entlegenste, aber deshalb nicht das unbedeutendste unserer Südthäler, kennt diesen plötzlichen Wechsel. Von den grandiosen Gletscherscenen des Bernina: dem kalten Lago bianco mit seinen baumlosen Ufern und hart an das Wasser hinabragenden Gletschern, von

dem bis in den Alpenwald hinab sich drängenden Palügletscher eilen wir in wenig Stunden hinab zum See von Le Prese, wo zwar schon die Linde sich der Tanne beimischt, wo aber immer noch die Natur der Voralpen herrscht, und Primula farinosa und Astrantia major die Wiesen schmücken. Erst am südlichen Fuß der Motta, der großen Schuttmasse, welche den See staut, umfängt uns die Kastanienzone, und öffnet sich der zauberische Blick auf das ganz in südlicher Natur ruhende Brusio, eingebettet zwischen wilden, zackigen Bergen, aber fast begraben im Grün der Kastanien, der Nußbäume, der Maulbeeren und der Feigen. Hier ist es also eine dritte Art von Schranke: nicht eine Felsenklamme, nicht ein anstehender Felsenriegel, sondern ein Wall zerrütteten Gesteins, der einem alten Bergsturz seine Entstehung verdankt. Kaum ist er umgangen oder überstiegen, so liefern Peucedanum rablense, Centaurea transalpina und splendens, Sisymbrium strictissimum, Trifolium patens, Chenopodium Botrys, Tunica saxifraga, Hieracium australe den unverkennbaren Beweis, daß die Zone des warmen Veltlin erreicht ist. Freilich tritt noch einmal, ehe wir in Tirano's Thalebene hinaustreten, das Gebirg in eine Serra zusammen.

Poschiavo ist uns dadurch besonders interessant, daß es die einzige Zunge ist, mit welcher unser Gebiet das so wichtige und bedeutsame Veltlin, das größte Thal der gesammten insubrischen Zone, berührt.

In der Richtung ganz mit Wallis vergleichbar, weicht Veltlin von ihm ab durch einen weiter geöffneten Thaleingang, durch eine breitere, versumpfte Thalfläche, und durch den wesentlichen Zug, daß es im Süden nicht von einer gewaltigen Gletscherkette, sondern nur von mildern Bergen eingerahmt wird, die nur an Einem Punkte Schnee tragen. Daher steht das Veltlin noch innerhalb der insubrischen Zone, in die es sich am Comersee direct öffnet und auch vom Ogliothal her durch die Depression von Corteno, nur 1168 M., mit ihr in Verbindung ist. Daher läuft auch eine breite Kastanienregion auf beiden Thalseiten hin, die in Wallis fast fehlt. Namentlich auf der linken Addaseite ist dieser Kastanienwald bis an die Thalsohle und bis gegen Boladore 865 M. hinauf herrschend, und nur wenige Rebberge zeigen sich hier. Dagegen ist die Kastanienzone auf dem rechten, nach Süd exponirten Thalabhang auf weite Strecken verdrängt durch ein Rebgelände, welches an Ausdehnung und Vortrefflichkeit des Produkts alle schweizerischen Weinbezirke weit übertrifft. Bis Tiolo, circa 800 M., reicht die Rebe im Hauptthal des Veltlin hinauf, und in dem Seitenthal Val Malenco bis Spriana. Die Baumheide Erica arborea, die weiße Cistrose werden am Thal

eingang angegeben. Das Adiantum Capillus Veneris findet in einer ganz niedrigen Zwergform (f. Burmense Brügg.) an den warmen Quellen von Bormio 1223 M. noch einen künstlichen Standort.

Die Addasümpfe zeigen eine reiche Sumpfvegetation von Thalictrum exaltatum, Butomus, Villarsia, Alisma ranunculoides, Heleocharis ovata u. a.

Poschiavo nimmt nun in seiner Flora Theil an den Eigenthümlichkeiten des Veltlin. Das bei Brusio vorkommende Peucedanum rablense ist im Veltlin und namentlich gegen Bormio, wie es scheint, reichlicher vorhanden als weiter westlich, wo es am Generoso nur von den ältern Floristen angegeben wird. Auch in Sisymbrium strictissimum, dem Veltlin und Unterengadin gemeinsam, zeigt sich der östliche Zug, ebenso in Arabis Halleri. Cardamine asarifolia, eine in den Südalpen bis zu den Seealpen verbreitete Art, hat allein in Poschiavo ihren schweizerischen Standort. Cirsium Erisithales, Achillea tanacetifolia, Molopospermum, Campanula spicata, Linaria italica, Dianthus Seguierii, Silene saxifraga, Thalictrum fœtidum, Phyteuma Scheuchzeri verbinden das Thal mit den übrigen insubrischen Alpenthälern.

Die Culturpflanzen des Tessin sind vor Allem das reiche, echt südliche Trio: Rebe, Maulbeere und Mais.

Der Weinstock ist hier in seiner üppigsten Fülle, nicht nur des Ertrages, sondern des Wuchses und der schwungvollsten Entfaltung. Schon die Art seiner Pflege giebt der transalpinen Landschaft einen poetischen Gehalt. Nicht an geraden todten Pfählen, sondern an lebender Stütze wird er gezogen, und als solche überall der Oppio (im Dialect „Rumpo"): der Acer campestre verwendet, weil er das kleinste Blatt unserer Laubbäume hat und also nicht durch Beschattung schadet. Hier entfaltet denn auch die Rebe ihre volle Schönheit. In scheinbarer Freiheit schlingt sie sich und flattert sie über die knorrigen Bäume hin, und die Trauben bergen sich bald zwischen dem Laub des Ahorn und bald zwischen dem der Rebe. — So besonders um Locarno.

Aber auch die zweite italische Culturweise wird viel angewandt, namentlich in der Leventina und dem Blegnothal. Bald auf hölzernen Stützen, bald auf gemauerten Pfeilern liegen in Mannshöhe und etwas höher wagrechte Querstangen, und die Rebe läuft nun laubenartig über dieses Gerüste hin, die Trauben alle senkrecht ins Innere der Räume hinabsendend. Auch diese Culturart ist von reizendem Eindruck, und beide ermöglichen zwischen und unter den Reben den Anbau von Gartengewächsen, Leguminosen, Mais und Hirse.

Diese doppelte Benutzung des Bodens scheint weder dem Weinstock noch den nebenbei gezogenen Nutzpflanzen Eintrag zu thun; ein starker Beweis für die Gunst des Clima's, namentlich die mächtige, auch unter dem Schattendach der Rebe den einjährigen Culturpflanzen noch genügende Insolation, aber ebenso für die Fruchtbarkeit dieses aus dem Schutt der Alpengesteine gebildeten Bodens.

Der Wein ist fast ausnahmslos der rothe; eine großblättrige Rebe mit großen, starkbeerigen und dickhäutigen Trauben; das Produkt geht in großen Mengen über den Gotthard in die Bergcantone der innern Schweiz. Es ist sehr dunkel, hat wenig Aroma, einen starken Erdgeschmack, und ist in Folge der allgemein üblichen offenen Gährung weniger alcoholhaltig, als es sein könnte; den Süden verräth es durch sehr wenig Säure; es ist ein „trockener" und äußerst gesunder Wein.

Vom Walliser, dem concentrirtesten und stärksten unserer Weine, ist er sehr verschieden.

Das Tessin ist, trotz seiner Gebirge, bei weitem der größte Weinbezirk der Schweiz: 7488 Hectaren (20800 Jucharten) sind mit Reben besetzt, während selbst der breite Vignoble der Waadt nur 5650 Hect. (Juni 1876) aufweist.

Die Rebe steigt im Sottocenere gegen den Monte Cenere bis über Taverne 450 M., in Centovalli bis gegen 500 M., in Onsernone bis über Loco 606 M., in der Maggia bis Broglio 728 M., und tritt auch ins Val Bavona ein; in Verzasca bis über Lavertezza 560 M., in der Leventina bis über Giornico, im Blegno bis ob Aquila 748 M., in der Mesolcina im Weinberg bis Verdabbio 730 M. und bis Nadro-Castaneda ob Grono 700 M., einzeln bis Arvigo 850 M. Im Bergell geht sie bis über Soglio 700 M.

Auch in diesem Gebiet hat das Oïdium der Rebe stark geschadet. Doch hat man mit Glück die amerikanische Rebe Vitis Labrusca mit wenig eingeschnittenem wolligem Blatt und lockerer Traube an Stelle der zerstörten Stöcke im Großen angepflanzt (so bei Locarno), und es hat diese Art der Krankheit durchaus widerstanden. Sie reift in diesem Clima ihre Trauben völlig aus und der Wein ist vom übrigen nicht wesentlich verschieden. — Die empfindlichste Geißel: die Phylloxera, hat bis jetzt dem insubrischen Weinland sich nicht genaht. Hoffen wir, daß dessen mächtige Feuchtigkeit den verderblichen Gast so gut fern halte, als ihn bisher die Regen der Pyrenäen von den an ihrem Fuß liegenden Weingeländen des westlichen Roussillon abhielten.

An den Wein reiht sich der Gelso (Morone): die weiße Maulbeere als niedriger Stock, oder auch als mittlerer Baum an, dessen Zweige der Seidenraupe als Futter dienen. Ueberall an den Wegen, aber auch felderweise zieht sich das glänzende, saftige Grün des Gelso über die Culturzone Tessins hin, und er ist's, der dem Farbenbild der Landschaft jene üppigen und freudig grünen Töne verleiht.

Er steigt mindestens so hoch als die Rebe: ich sah ihn noch bei Broglio in der obern Maggia bei 750 M., und seinem Gedeihen bis Norddeutschland nach zu urtheilen, müßte er noch höher fortkommen können. Allein die obere Grenze der Culturbäume hängt ja nicht allein von climatischen Bedingungen, sondern eben so sehr von den Bedürfnissen und Launen des Menschen, von der Nachbarschaft der Dörfer, von der Steilheit der Abhänge, der Gestalt der Thäler ab, und keine Schlüsse sind unzuverlässiger, als die von besonders hohen und besonders tiefen Grenzstationen solcher Pflanzen auf die climatische Eigenthümlichkeit eines Ortes.

Beim Maulbeerbaum kommt dazu, daß die von der Temperatur sehr abhängige Existenz der Seidenraupe jedenfalls an tiefere Lagen gebunden ist, als die obere Grenze der Pflanze, daß also die Seidenzucht nicht so hoch steigen kann, als der Baum noch gedeihen mag, in dessen mögliches Areal sich die andern Nutzpflanzen theilen. Welche Fortschritte die echt südliche Industrie der Seidengewinnung in Tessin seit dem Anfang des Jahrhunderts gemacht hat, thut Franscini dar, der die Ausbeute des Cantons vor 90 Jahren auf ungefähr 5000 Kilogramme, für das Jahr 1837 auf 12000 Kilogr., für 1843 schon auf 23900 Kilogr., und die Anzahl der Bäume für 1848 schon auf 300000 Stück anschlägt. Seither mag die Krankheit der Raupe wieder bedeutende Rückschläge bewirkt haben.

Der Mais ist die Nationalspeise des Bauern unserer Südthäler, die er in geschrotener Form als grobes Mehl überall in seinem Säcklein mit sich führt, um mit Wasser seine Polenta zu kochen, den dicken Klumpen mit einer Schnur zu zertheilen und ihn mit den Seinen als Basis jeder Mahlzeit zu genießen. Der Mais will einen warmen und ununterbrochenen Sommer haben, und er findet ihn im insubrischen Gebiet in reichlich genügendem Maß. In der cisalpinen Schweiz gedeiht er wohl auch, aber von der Fülle und Größe der Kolben, von der Pracht der Staude und der Blätter, wie sie in Tessin jedes Feld uns zeigt, ist nicht die Rede: es ist eine schwache Pflanze gegen diese mächtigen Rohre mit ihren mehr als fußlangen, zierlich in mattem Golde schimmernden Aehren, die stets unter dem

Dach, an freier Luft aufgehängt als hohe Zierde der einfachen Häuser prangen. Nur drei Gebiete sind es, wo in der Schweiz der Mais vollkommen sich entwickelt: Tessin, Wallis und das Rheinthal bei Sargans; wir können etwa noch das kleine Gebiet von Altorf beifügen; alles Gebiete, in denen die Maitemperatur kaum unter 15° C. und noch das Septembermittel kaum unter 16° liegt, während die Maxima im Mittel von 8 Jahren nicht unter 30,5° fielen.

Wo der Mais zwischen und unter Reben, und zwischen dem Mais noch Flachs oder Bohnen stehen, da zeigt sich so recht die Urkraft unseres gesegneten Tessinerbodens, den der stets erneute Detritus des feldspathreichen Urgesteins bildet.

Erst in zweiter Linie, nach diesen drei edelsten Nutzpflanzen, welche Speise, Trank und die Grundlage der Industrie liefern, kommen die Obstbäume: die Feige, schon im Mai ihre ersten Früchte (Fioroni) bringend, die Granate (Melegrano), die Mandel, die Pfirsiche, die alle ohne den mindesten Schutz zu großer Vollkommenheit gedeihen. Die Feige verwildert an den Felsen häufig und steigt bis zu den obern Dörfern der Thäler, so bis Olivone im Val Blegno 892 M.

Auch noch in den höhern Lagen wird viel Buchweizen (Grano saraceno), in der Regel als zweite Saat nach der, Mitte Juli erfolgenden Roggenernte gebaut. Er reift dann im October noch seine Körner, aus denen eine schwere, schwarze Polenta bereitet wird, die in Poschiavo mit süßem Rahm angemacht (Polenta in Rur) eine Festspeise bildet. Den Honig dieser Gegenden färbt der Blüthenstaub der braunrothen Antheren des Buchweizens nach Leonhardi dunkelbraun.

Seltener sind die uralten Kornpflanzen Hirse (Miglio) und Fennich (Panico), die hie und da zu Suppen dienen.

Auch der Tabak beginnt, namentlich in Poschiavo bei Brusio, aus dem Veltlin her eingeführt, in einzelnen insubrischen Gegenden eine namhafte Rolle zu spielen und die Cerealien hie und da mit Vortheil zu verdrängen.

Der Oelbaum ist in unserer insubrischen Landschaft mehr eine seltene Zierde, als eine Nutz- und Nährpflanze. Immerhin ist er seit unvordenklichen Jahren eingebürgert, und seine Cultur hatte jedenfalls in früherer Zeit weitere Ausdehnung als gegenwärtig.

Die stattlichsten Gruppen finden sich in Sottoceneve, am Luganersee, um Lugano und vorzüglich bei Gandria, wo der Baum sogar von Gaudin (1833) verwildert an den Felsen gefunden ward. Zu Gaudin's Zeit wurde

daselbst Oel aus der einheimischen Olive gewonnen, von dem er sagt, es stehe durchaus nicht hinter dem der Provence zurück. Auch Franscini, der genaue Kenner des Tessin, giebt noch an, daß Castagnola am Fuß des Monte Bré, zwischen Lugano und Gandria, ziemlich der einzige Ort der Schweiz sei, wo sich die Cultur des Oelbaums als Zweig der Landwirthschaft erhalten hat.

Ich sah den Oelbaum in alten Exemplaren, aber mit schwacher Krone, hie und da in den Weinbergen und an den Abhängen zwischen Locarno und Solduno und auf der Terrasse der Madonna di Sasso, wo er durch das bläuliche, duftige Silbergrau des Laubes mit zu dem echt italischen Charakter dieser herrlichen Gegend beiträgt und den Zauber erhöht, der auf diesem Gestade liegt. — Am Lago d'Orta fehlt der Baum; am Langensee und am Luganersee tritt er sparsam auf; bereits reichlicher schmückt er den offenen, mittleren Comersee, bei Varenna und Bellaggio, wo der Olivenhain der Villa Serbelloni in frischem Wachsthum schon an die volle Entwicklung des Baumes mahnt, wie wir sie in Ligurien finden; ausgedehnt ist aber die Olivenregion der Südalpen erst um den Gardasee und im Thal der Sarca, das sich vom Nordrand des See's gegen die Alpen hinauf zieht, und das auch in der grünen Eiche (Quercus Ilex) einen Waldbaum der echten Oelbaumzone besitzt. Hier wird Oel in namhafter Menge erzielt, und überall bei den Wohnungen sind die alterthümlichen Oelpressen zu schauen. — Der Baum gedeiht im Etschland bis Botzen und kommt vielfach im Rebgelände vor, aber ohne daß die Früchte benutzt werden: er dient blos, um auf die Feiertage der catholischen Kirche die Oelzweige zu liefern.

Südlich vom insubrischen Spalier, auf der Ebene Piemonts und der Lombardei, fehlt der Oelbaum. Er erscheint erst wieder jenseits der Apenninen, am Südabhang, der den ligurischen Golf beherrscht, in Toscana, und, im Osten der Halbinsel, bei Faënza. — Im Rhonethal, westlich von der Alpenkette, geht er hinauf bis Rochemaure oberhalb Montélimart. Bei Clarens, am Spalier des östlichen Genfersee's, steht in Gärten als Seltenheit hie und da ein kleines Exemplar. — Das sind die Grenzen des Areals rings um unser Tessingebiet; es zeigt, wie so viele andere Pflanzen, der Oelbaum auf's deutlichste, daß der Saum der Südalpen bereits dem Mittelmeergebiet verwandt ist, während die weite Po-Ebene dessen Vegetation noch nicht ermöglicht. Freilich kommt auch in Betracht, daß der Oelbaum auf der stark bewässerten, stellenweise sumpfigen Ebene keine geeigneten Standorte findet: er ist ein Baum der trockenen Hügel- und Felsterrassen. — Obschon der Tessiner Sommer

weniger Regentage hat als der Sommer der übrigen Alpen, so ist doch jedenfalls die Feuchtigkeit zu groß, als daß sie einem Baum vollkommen zusagen könnte, der in seinem eigentlichen Heimatsgebiet einen regenlosen Sommer hat. Und jedenfalls ist auch die Vegetationszeit im Tessin zu sehr verkürzt, als daß der Baum sich in weitem Umfang und lohnend cultiviren ließe. Nach Grisebach schlägt er bei Nizza schon im Januar aus bei 6,6° R. = 8,2° C. Er reift im November seine Frucht. — In Lugano ist das Januarmittel 0,9°, das des Februar 4,2° und erst zwischen März und April wird die Temperatur von 8,2° überschritten. Es liegt auf der Hand, daß eine so starke Verspätung der Entwicklung eines Baumes, der im vordern Orient und auch noch im europäischen Mittelmeergebiet so früh sich entfaltet, nicht anders als hemmend auf sein Gedeihen einwirken kann.

Weniger noch als dieses Verhältniß mögen die Kältegrade des Winters es sein, die den Baum in Tessin zu einem nur eben geduldeten Gast stempeln. Denn das mittlere Minimum von 12 Jahren (1864—1875) ist in Lugano nur — 6,8°, eine Temperatur, bei der nach Martins der Oelbaum noch nicht erfriert, da Montpellier, wo er noch gut fortkommt, ein mittleres Minimum von — 9,23° hat, und der Baum erst von — 15,9° an ernstlich gefährdet ist. So bleibt denn der „glückliche Baum" mehr nur ein Wahrzeichen für die beginnende Südnatur unserer transalpinen Seegestade; in die Reihe der maßgebenden Culturpflanzen tritt er nicht mehr ein. — In frühern Zeiten scheint es anders gewesen zu sein. Lavizzari führt an, daß Urkunden von 769 eines eigentlichen Olivenbaus bei Lugano, von 1300 bei Locarno erwähnen, daß die harten Winter von 1600 und wieder von 1709 die Bäume fast gänzlich vernichteten, und daß namentlich die später eingetretene Ausbreitung des einträglichern und sicherern Anbaus des Maulbeerbaums die Oelcultur in Vergessenheit brachte und die Erneuerung der durch die Kälte abgestorbenen Pflanzungen hinderte.

Sprechen wir nun noch, nach der Betrachtung der im Großen angebauten Nutzpflanzen, von dem exotischen Schmuck, dessen die Gärten Tessins fähig sind, so stehen wir vor einem Reichthum, dessen Fülle noch lange nicht erschöpft, der vielmehr noch, durch immer neue Einführungen, einer unabsehbaren Ausdehnung fähig ist.

Schon Bellinzona und der Piano di Magadino sind der Cypresse, der Granate, dem Jasmin durchaus günstig, und unweit der genannten Stadt fällt ein mächtiger Stamm der Albizzia Julibrissin, einer Mimose der

caspischen Südküste, durch ihre hellvioletten Blüthenbälle in dem blaulichen doppeltgefiederten Laube auf.

Aber erst unter dem Einfluß des unmittelbaren Seespiegels gedeihen die Arten der warmen Mittelmeerküsten, der Golfstaaten der Union, Japans, des Himalaya, Californiens, Chili's und Neuhollands in raschem, fröhlichem Wuchs. — Die Gärten geben zwar in der Regel ein allzu günstiges Bild der Leistungsfähigkeit eines Clima's, weil in ihnen zu den Hülfsmitteln der Natur die thätige Obsorge der Menschenhand sich gesellt. Immerhin bieten sie einen nicht zu verachtenden Ueberblick dessen, was in den günstigsten Verhältnissen am gegebenen Orte möglich ist.

In den Gärten von Locarno bringt die japanische Mispel, Eryobotrya japonica, ihre Früchte, die längst ein eingebürgertes Obst dieser Gegend (Nespoli) geworden sind. Es blüht der Azareiro Portugals: Prunus lusitanica in kraftvollen Stämmen. Die Pinie steht bei Intragna nach Lavizzari mit 1,50 M., Prunus Laurocerasus bei Trinita mit 1,72 M. Stammumfang. Vitex Agnus castus, der Oleander (Leandro), auch die schöne weiße schmalblättrige Form: N. Oleander f. indicum, die Aleppoföhre stehen im freien Lande in voller Kraft; Azalea indica deckt sich mit Blüthen; Annona triloba reift die Frucht; Acacia dealbata sticht in ihrem weißgrauen zarten Laubgefieder von den saftgrünen japanischen Evonymus japonica und Ligustrum japonicum ab, das seine weißen Blumenrispen entfaltet; der Azedarach Syriens und Masenderans schmückt sich mit seinen fliederblauen Blüthenbüschen; die Camellie wird, ohne Schutz und im freien Gartenbeet, zu einem vom Grunde zum Wipfel dichtbelaubten Bäumchen von 4 Meter Höhe. — Den schönsten aller immergrünen Bäume, die Magnolia grandiflora aus Florida, sah ich im Garten Franzoni's 1873, erst 15 Jahre alt, zu einem weitschattenden Baum von 12 Meter Höhe erwachsen, der fast das ganze Jahr auf dem glänzenden, goldbraunen Laub die riesigen, schneeweißen Blüthen gleich Seerosen auf dunkelm Gewässer zeigt. 1877 sah Coaz denselben Baum bereits 15,5 Meter hoch und 1,52 Meter im Umfang. — Laurus Camphora Südchina's, Benthamia fragifera des Himalaya zieren ferner Locarno's Gärten: die letztere sah Coaz am 10. November mit ihren erdbeerförmigen, reifen Früchten bedeckt. Derselbe beschreibt eine 17jährige Sequoia gigantea Californiens, die zur enormen Höhe von 22 Metern bei 2,8 M. Stammumfang erwachsen war. Minder rasch entfaltet sich die Cunninghamia sinensis von Hong-Kong, die in 19 Jahren 7 Meter Höhe erreichte. — Eucalyptus globulus Neu-

hollands erreichte in 8 Jahren 9 Meter Höhe bei 46 Centimeter Umfang. — Endlich sind bei Minusio und ob der Madonna di Sasso Gruppen der mexicanischen Agave americana zu erwähnen, die sich reichlich vermehren. — So die Umgebung von Locarno.

Noch deutlicher zeigen die mit den neuesten Einführungen bereicherten Gärten des mittleren Langensee's: der Isola Madre und der Gebrüder Rovelli bei Pallanza, welche Anpassungen das Clima des Verbano zuläßt.

Hier stehen, in wenigen Jahren zu voller Baumhöhe und reichem Fruchtertrag erwachsen, die canarische Fichte, die Föhren und Tannen des mexicanischen Hochlandes: Pinus Theocote, Pinus religiosa; die Coniferen Japans: Pseudolarix Kæmpferi, Pinus Jezoensis; des Himalaya: Cupressus torulosa; Südindiens: Cupressus glauca; Neuhollands seltsame Frenelen und die mit hochrothen Staubfäden prangenden oceanischen Myrten (Metrosideros), die, der südlichen Hemisphäre treu, während unseres Winters blühen. — Eben so gut gedeiht die Cocospalme Chili's, Jubæa spectabilis, und die Araucaria Brasiliens steht, ein hoher buschiger Baum, mit kopfgroßen Fruchtzapfen. — Ein wahrer Buschwald von Camellien, Thea, Olea fragrans versetzt in die immergrüne südchinesische Hügelzone.

An dem 85 M. höher gelegenen Seespiegel von Lugano steht die Ausdehnung der Gartenflora bis zu den subtropischen Bäumen etwas zurück: immerhin ist gerade hier bei Gandria der Ort, wo schon Haller und nach ihm Gaudin die Agave völlig verwildert auf den Felsen getroffen, und wo sie, wie Lavizzari berichtet, zuweilen (non rare volte) ihre riesenhaften Blüthencandelaber erhebt, deren sich dann die Jugend Lugano's als Merkwürdigkeit und als Zeugen der privilegirten Natur der Heimat bemächtige. An der Südspitze der Halbinsel des Salvatore bei Morcote maß Lavizzari einen Lorbeer von 1,56 M., in Lugano eine Lagerströmia indica von 0,60 M., und bei Albogasio, östlich von Lugano, eine Cypresse von 3,80 M. Umfang. — An den borromäischen Inseln und bei Como ist schon zu Hallers Zeit der Caperstrauch des warmen Mittelmeerstrandes mit seinen prächtigen Blüthen verwildert an Mauern und Felsen angesiedelt. — Stufenweise nimmt der südliche Charakter dieser Gartenflora mit den Seebecken nach Osten zu, um am Gardasee zur gewinnreichen und massenhaften Cultur der Limone sich zu erheben. Freilich ist das Geschlecht der Agrumen auch hier nur ein gehätschelter Fremdling, der das freie Land nicht erträgt. Zwar wurzeln die Limonenbäume am Gardasee im Boden, nicht in Gefässen, aber sie werden als Spalier gezogen und im Winter mit Glas oder sonst ein-

gedeckt. So auch finden wir sie bereits einzeln in Locarno und weiterhin am Langen- und zahlreicher schon am Comersee: allein erst am Gardasee, im eigentlichen Olivenclima, ist die Grenze erreicht, wo diese Cultur im Großen sich lohnt.

Betrachten wir die Gebiete, aus denen diese in unserm Seegebiet im Freien aushaltenden Culturpflanzen hergenommen sind, so ist es die wärmere gemäßigte und subtropische Zone beider Halbkugeln, doch so, daß je näher das Heimatgebiet dem Wendekreise kommt, es auch in größere Meereshöhe hinaufrückt. Von den Canaren, vom Himalaya, von Südbrasilien (28°) und Mexico (20°) sind es nur Holzpflanzen der feuchten Bergwaldung, nicht der Niederung, welche bei uns gedeihen, von Ländern niedriger Breite liefert uns wesentlich nur Neuholland und Chili (30°), also die Südhemisphäre, Bäume des Tieflandes, die den insubrischen Winter nicht scheuen. Merkwürdige Ausnahmen bilden Südchina (23°) und Südindien (Goa 15°), deren heiße und niedrige Küstenketten uns Cunninghamia und Cupressus glauca gaben, die vollkommen gut den insubrischen Winter ertragen und Früchte bringen. — Freilich sind es Coniferen, deren Bau mit den europäischen Arten sehr übereinstimmt.

B. Das Rhonegebiet.

Die Schluchten des hohen Jura, vom Fort l'Ecluse bis zum Châtelard, trennen das savoyisch-französische, mittlere Rhonethal von dem obern schweizerischen Lauf dieses Stroms. Er hat den Jura, der dicht ob dem Fluß noch Höhen von 1600 M. zeigt, im Lauf der Jahrtausende durchbrochen und eilt nun dem eigentlichen Mittelmeerbecken zu. In der Meereshöhe von 375 M. breitet sich das prachtvolle, weite Becken des Leman aus, und wenige Meilen höher tritt uns wieder eine Clus, weit großartiger noch als jene Juraclusen, entgegen: es ist die von St. Maurice, die sich der Fluß beim Austritt aus den großen Walliseralpen eröffnet hat, bei 426 M. Höhe. Es beginnt endlich das eigentliche Quellbecken: das über 150 Kilometer lange Walliserthal, wohl das längste und geographisch bedeutendste der Alpenthäler.

Dieser Thalweg ist es nun, durch welchen wir mit dem Heimatsgebiet der Mittelmeerflora in directem Zusammenhang stehen. Bis Montélimart reicht das Hauptareal dieser Zone. — Von hier dringen längs des Rhonethals, rechts und links an den Hügeln, die lebenskräftigern, anpassungs-

fähigern Formen zahlreich aufwärts. Thurmann schildert uns die südliche Vegetation dieser Rhonegegend in ihrer allmäligen Abnahme und Verdünnung stromaufwärts:

Während noch in der Breite von Grenoble Rhus Cotinus, Rhamnus Alaternus, Convolvulus Cantabrica, Scabiosa graminifolia, Leuzea conifera, Ononis minutissima, Orobus gracilis, Cytisus argenteus, Bupleurum junceum, Senecio Doria, Crupina vulgaris, Kœleria phleoides, Geranium nodosum auftreten, aber nicht höher aufsteigen, bietet Bellay immer noch Laserpitium gallicum, Lonicera Caprifolium, Osyris alba, Pistacia Lentiscus, und bis an die Juraclusen bei Genf rücken Acer opulifolium und monspessulanum, Cytisus Laburnum, Ruscus aculeatus, Ononis Natrix, Coronilla minima, Sedum anopetalum und altissimum. Niemand wird diesen Arten den Mittelmeertypus absprechen.

Aber sobald wir den herrlichen, offenen Leman erreicht haben, sind wir plötzlich in eine kühlere, charakterlosere Flora eingetreten: die Gestade des See's bieten kaum noch Spuren dieser südlichen Arten. Erst wenn wir dem Lauf des jungen, ungestümen Rhodan weiter aufwärts folgen, wo er ins Walliserthal sich hinaufzieht, stoßen wir wieder sofort auf einen Theil jener südlichen Pflanzen, die wir am Fort l'Ecluse verließen: Rhus Cotinus, Crupina, Acer opulifolium, Ruscus, Ononis Natrix und Columnæ, Coronilla minima, ja, wir finden im Centrum des Thales, bei Sion, selbst einige Arten, die erst im tiefern Süden sich wieder finden, und die Opuntia, die Mandel und die Granate finden sich anscheinend wild an den Felswänden. — Erst weit ob Brieg, wo das vergletscherte Quellthal des Flusses beginnt, erlischt dieser südliche Strahl, er erstirbt unter dem Anhauch des Alpenclima's.

Wie verhält sich nun das Clima dieser Gegenden?

Thurmann giebt der mittleren Rhonegegend: Lyon 160 M. und Grenoble 300 M., mittlere Jahreswerthe von 12,85° und 12,50°. Genf, bei 408 M. hat blos 9,70°. Montreux, am obern Ende des See's, 385 M. hat 10,45°, Martigny 498 M. 9,97°, Sion 536 M. 10,61°, Glys vor Brieg 688 M. 8,70°.

Was lehren diese Zahlen? Eine Verminderung der Jahreswärme im Verhältniß zum Aufsteigen nach dem hohen Quellgebiet? Mit nichten. Montreux übertrifft vielmehr Genf, und Sion Montreux, und zwar so, daß das 120 M. höher gelegene und 100 Kilometer weiter thalaufwärts liegende Sion um 0,91° wärmer ist als Genf.

Das Clima Genfs ist für seine allgemeine Lage entschieden rauh. Die Nähe von Hochgebirgen — denn ein solches ist auch der bis 1700 M. messende, breite Jura, dessen Schneefelder erst im Juni schwinden — und die den Nordostwinden ganz preisgegebene Oertlichkeit der Lage trägt dazu hauptsächlich bei. Genf liegt in einem eigentlichen Alpenthal, jedoch ohne der Einflüsse zu genießen, welche Alpenthäler unter Umständen namhaft erwärmen können. Es fehlen nahe liegende Felshänge, welche durch Strahlung wärmen, das Thalbecken ist ausgefüllt mit einer Wassermasse, die wohl im Winter die Kälte mildern, die den Sommer aber entschieden herabdrücken muß. — So kommt es, daß Genf vor Basel (9,50°), ja selbst vor dem ungefähr gleich hoch, am Ostrand des nördlichen Jura gelegenen Olten (393 M. 9,09°) wenig voraus hat. Auch der Verlauf der Temperaturcurven ist fast analog:

Jahr.	Winter.	Frühling.	Sommer.	Herbst.	December.	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	September.	October.	November.
Genf																
9,70	1,3	9,5	18,0	9,8	1,1	0,1	2,8	4,1	9,9	14,1	16,8	19,5	17,7	15,7	9,5	4,1
Olten																
9,09	0,2	9,4	17,8	8,8	0,2	−1,3	1,7	3,6	9,8	14,7	17,0	19,3	17,1	14,8	8,4	3,4
Basel																
9,50	1,0	9,7	17,9	9,2	0,6	−0,2	2,6	4,3	10,3	14,5	16,8	19,6	17,4	15,2	8,5	3,9

Die Unterschiede, nur Bruchtheile von Graden betragend, beruhen in der That nur auf einem etwas mildern Winter und Herbst, und — das weitgreifendste Moment für die Vegetation — in weniger harten Winterminima: Genf −11,9°, während Basel bis zu −13,3°, Olten zu −13,1° hinabsteigt.

Die Niederschläge der Genfer-Gegend gehören schon nicht mehr der feuchten Gebirgszone an: während noch Montreux 128 Cm., Morges 103 Cm. jährlichen Regenfalls zeigen, kommt Genf blos 78 Cm. zu, also schon etwas weniger als die Werthe der nördlichen Schweiz (Basel 92 Cm., Schaffhausen 83 Cm.). Hierin zeigt sich schon eine Annäherung an den französischen Südosten, an ein südlicheres Clima.

Und auch in der Klarheit des Himmels ist ein südlicher Einfluß nachweisbar. Mag auch das Jahresmittel für Genf (6,0) ähnlich der Temperatur dem von Basel (6,1) fast gleich stehen, so verhält sich doch der Sommer entschieden anders: für Genf ist die Bewölkung vom April zum September

blos 5,1, 5,2, 4,9, 4,3, 4,7, 4,3, Werthe, die nur wenige Zehntel ungünstiger sind als die des insubrischen Gebiets. Für Basel erhalten wir für die gleichen Monate 5,7, 5,7, 5,6, 4,8, 5,2, 4,5; also deutlich trüberen Sommerhimmel.

Schönerer Sommer, weniger Regen und ein Winter, der, ohne wesentlich wärmer als der nordschweizerische zu sein, doch dessen tiefe Minima vermeidet: das ist die Signatur des Genferclima's.

Ein localer, aber einschneidender Nachtheil Genfs ist der Nordostwind (la Bise), welchem es schutzlos offen steht, und welcher eine, in der Temperaturcurve kaum erkennbare, aber sehr empfindliche Schattenseite darstellt.

Die Flora Genfs, wegen des Zusammentreffens des Jura und seines höchst interessanten, durch das Rhonethal von ihm getrennten Vorbergs: des Salève, dann der letzten Ausläufer der Savoyeralpen (Brizon, Môle) und der Rhoneebene nebst den Seegestaden, also durch einen Verein von Alpenhöhen mit warmem Tiefland, ist eine der reichsten der Schweiz, aber auch seit Langem durch eine ununterbrochene Reihe bedeutender Botaniker erforscht und bearbeitet, wie kaum eine zweite Localflora in der Welt. Wir versparen die Gebirgsabschnitte für die Betrachtung der Gebirge selbst, welchen sie angehören, und berühren hier nur die Flora der Rhoneebene mit ihren Hügeln. Sie zeigt einen höchst anziehenden Uebergang von der campestren Natur Mitteleuropa's zum mediterranen Typus des untern Rhonethals; sie ist eine Etappe in der Wanderung vieler südlicher Arten nach Norden.

Den Fuß der Juraclusen beim Fort l'Ecluse umgiebt Acer monspessulanum, Helianthemum pulverulentum, Cytisus Laburnum und alpinus, Arabis saxatilis, muralis, stricta, Hutchinsia petræa, Ononis Natrix, Potentilla rupestris, Sedum anopetalum, Parietaria diffusa, Ruscus aculeatus, Astragalus monspessulanus, Colutea arborescens, also die südjurassische, ein Glied der südfranzösischen Flora.

Die Thalebene bietet: Fumaria capreolata, Reseda Phyteuma, Trifolium elegans, striatum und scabrum, Vicia lutea, Lathyrus sphæricus, Eruca sativa, Micropus erectus, Carduus tenuiflorus, pycnocephalus, Kentrophyllum lanatum, Centaurea Calcitrapa, Helminthia echioides, Lactuca virosa und saligna, Crepis nicæensis, Anarrhinum bellidifolium, Anchusa italica, Echinospermum Lappula, Solanum miniatum, Scrophularia Balbiisi, Erythronium Dens canis, Narcissus biflorus, Gastridium lendigerum, Aira aggregata, Gladiolus segetum, Plantago arenaria, Cynops, Amaranthus silvestris,

deflexus, Festuca tenuiflora, ciliata, sciurides, Bromus squarrosus, Lolium multiflorum, Ornithogalum pyrenaicum, Carex nitida, Rosa systyla, Calepina Corvini.

Es sind mehrentheils Arten des großen Rhonethals, von denen wir einige wieder weiter oben, im Walliser-Thalbecken, finden werden.

Dann Agrimonia odorata, Dipsacus laciniatus, Vicia lathyroides, Silene Otites, Veronica acinifolia, Gagea stenopetala, Allium Scorodoprasum, Chaiturus Marrubiastrum, Pulmonaria angustifolia, Thrincia hirta, Centaurea nigra, Asperula galioides, Rosa gallica, Potentilla alba, Lamium incisum, Arten, die auch der deutschen und mittelfranzösischen Flora angehören, in der Schweiz aber zu den Seltenheiten gehören.

Ferner eine sehr reiche Sumpf- und Uferflora mit Viola stagnina, stricta, elatior, pratensis, Lathyrus palustris, Isnardia palustris, Peplis Portula, Ceratophyllum submersum, Heliosciadium nodiflorum, Oenanthe fistulosa und Lachenalii, Gladiolus palustris, Cirsium bulbosum, Inula Vaillantii, Chlora serotina, Mentha Pulegium, Samolus Valerandi, Cladium Mariscus, Najas minor.

In den zwei letzten Listen tritt der campestre und Ebenencharakter, Anklänge mit dem Basler-Rheinthal bietend, deutlich hervor, der nirgends in der Schweiz so stark entwickelt ist, als bei Genf, und seine Flora jener der großen mitteleuropäischen Ebenen inniger annähert, als dies mit einem andern Punkt unseres Landes der Fall ist. — Daher finden sich auch nirgends so viel neu eingewanderte und verwilderte cosmopolitische und Gartenarten als hier. Unter diesen verdient Erica vagans, eine atlantische Art, dem asturischen Typus angehörend, besondere Aufmerksamkeit als ein Beweis, wie weit das Genferclima selbst solchen Arten die Einwanderung erlaubt. Nach Reuter findet sich dieser Strauch schon seit sehr Langem in einer Wiese am Rande des Gehölzes von Jussy, und scheint durchaus eingebürgert; er bildet einen breiten Teppich von einigen Fuß im Durchmesser. Ein vereinzelter Standort im Departement Isère erweckt fast die Vermuthung, daß wir es hier, statt mit einer blos verwilderten Art, mit dem äußersten östlichen Vorposten des wilden Areals zu thun haben.

Noch ist besonders zu erwähnen als auffallend sporadische Erscheinung Isopyrum thalictroïdes, das, eines der lieblichsten Frühlingspflänzchen, in der Erscheinung zwischen einer Anemone und einem kleinen Thalictrum die Mitte haltend, von Königsberg an durch Europa hie und da einzelne Standorte hat und um Genf an mehreren Orten auftritt.

Die höchst bedeutende Felsenflora des Salève, welche der Genferflora die größte Zahl von südlichen Arten liefert, werden wir bei der Betrachtung des Jura, zu welchem dieser Berg gehört, erwähnen.

Das Clima des Lemanbeckens erfährt gegenüber dem engern Rhonethal im Westen und im Osten des See's eine Depression. Es fehlt eben der Einfluß felsiger Thalwände, und es tritt der des weiten, imposanten Seespiegels ein, zu welchem erst noch die über den niedrigen Jorat hereinwehenden Nordwinde kommen.

	Jahr.	Winter.	Frühling.	Sommer.	Herbst.	Maxima.	Minima.
Genf	9,70	1,3	9,5	18,0	9,8	33,3	—11,9
Morges	9,79	1,6	9,7	17,9	9,8	29,3	—10,3
Lausanne	9,0	0,2	8,0	17,1	9,0		
Sion	10,61	1,2	11,2	19,3	10,5	32,1	—10,2

Morges hat etwas wärmere Winter-, Frühlings- und Herbsttemperaturen als Genf, während sein Sommer etwas kühler ist. Sion's Temperaturcurve ist steiler: von einem etwas kältern Winter steigt sie zu einem deutlich wärmern Sommer auf. Die Maxima von Morges sind bedeutend niedriger als die von Genf und Sion, die Minima höher als die des kalten Genferwinters.

Lausanne, ungefähr in der Mitte des Seethals und an dessen breitester Stelle gelegen, zeigt auch eine entsprechende Erniedrigung der Temperatur: am deutlichsten im Winter und Frühling, während Sommer und Herbst nur um 0,8 gegen Morges zurückstehen. — Die Regenmenge von Morges (103 Cm.) und Lausanne (102 Cm.) steht zwischen der von Sion (74 Cm.) und Genf (78 Cm.) als hoher Werth da.

Die Ursache dieser entschieden flachen Temperaturcurve und größern Feuchtigkeit ist, wie A. Weilenmann 1872 richtig sich ausdrückt, die große Wassermasse des Genfersee's, der ein „schon mehr oceanisches Clima" bedingt. Das sich langsamer erwärmende Wasser wirkt einerseits erkältend auf die Umgebung und nimmt der Luft auch durch Verdunstung eine ziemliche Wärme weg; anderseits verhindert die langsamere Erkältung des Wassers eine rasche und extreme Kälte des Winters: die feuchte Atmosphäre des See's, die in voller Stärke wohl 100 Meter an seiner Uferböschung hinaureicht, bildet eine scharf begrenzte kleine Zone, die der immergrünen Baumvegetation, und namentlich den Coniferen des Südens eine höchst geeignete Stätte bietet. Wenn Alles erfriert an dem stufenförmig aufsteigenden Gelände der Waadt, so bleibt fast stets der schmale Gürtel längs des See's verschont. Heer hat

hervorgehoben, daß die californische Sequoia sempervirens hier vollkommen gedeiht; die Gärten um Lausanne und Vevey enthalten eine Menge anderer, in der cisalpinen Schweiz nur an den Seen cultivirbarer südlicher Arten. Schon bei Genf stehen Cedern von einer Schönheit, die wohl alle übrigen Exemplare des Continents übertrifft. In der Campagne Beaulieu, gegen Sacconnex, ragt eine Gruppe über alle andern Bäume hervor; die zwei größten sind über 35 M. hoch, und ihre untern horizontalen Aeste, mit tausenden von Zapfen besetzt, decken einen Raum, der mehr als 30 M. im Durchmesser mißt. Die Früchte sind namhaft größer als die des Libanon. Diese Bäume sind unerreichte Bilder majestätischer Kraft, sie gedeihen hier wohl besser als in ihren bald gänzlich verödeten Heimatgebieten Syriens. — Cupressus funebris, Cryptomeria japonica, Cupressus sempervirens sind längst eingebürgerte Gäste dieser Zone; bei Lausanne steht auch eine Pinus Pinea von ziemlichem Alter. Von Laubbäumen soll der Sage nach der Oelbaum einst hier gepflegt worden sein. Allein es hat Dufour überzeugend nachgewiesen, daß die alten Urkunden, welche von Oel und Oelzehnten in St. Saphorin reden, eben so gut auf das Produkt des Wallnußbaumes sich beziehen können, und daß das Clima des Lemanbeckens weder heute noch im Mittelalter die Zeitigung der Olive gestattet. Er theilt zur augenfälligen Beleuchtung dieser Thatsache mit, daß bei Mentone die allerfrühesten Oliven erst Anfangs October geerntet werden und noch wenig Oel geben, daß sie am 4. September selbst in einem warmen Jahr noch keine Spur von Oel enthalten, und daß erst im Winter das Oel sich reichlich einstellt. Da nun am Genfersee regelmäßig im Lauf des November:

1871	Montreux 7 Uhr	15. November	+ 1,7
		18. „	+ 1,4
		19. „	— 1,6
		20. „	— 3,7
		21. „	— 5,5
		22. „	— 4,5

und häufig schon im Lauf des October Fröste eintreten, so ist ersichtlich, daß gerade in die critische Periode der Ausbildung des fetten Oels im Fruchtfleisch der Olive die Zerstörung derselben durch das Gefrieren fallen würde. — Gleichzeitig sank in Bellinzona 7 Uhr Morgens das Thermometer während des ganzen November nur an einem Tage: am 21. November, unter Null (— 0,2). Es ist also klar, wie weit weniger günstig der Herbst am Genfersee für die Olive verläuft als im insubrischen Gebiet.

Laurus nobilis gedeiht um Vevey vollkommen, Rosmarinus ist bei Clarens fast verwildert; Phyllyrea und Viburnum Tinus fehlen auch nicht. Aber die schönsten dieser Gewächse, die sich eines ganz besondern Gedeihens erfreuen, sind der edle portugiesische Azareiro, der bei Ouchy in vollster Entfaltung als starker Baum wohl schon seit langen Jahren steht, und ebenso die königliche Magnolia grandiflora. Wenn sie auch nicht ihre Aeste so weit ausbreitet, wie in der insubrischen Seezone (Locarno, Villa Natta am Ortasee), so bringt sie es doch zu dickem Stamm, und Carrard zeigte mir Sämlinge, die im Freien, im Kies seines Gartens unterhalb Lausanne ohne Zuthun und unbemerkt keimten und die er zur Vermehrung des Baumes benutzte.

Dieser spezifische Charakter der Seegelände zeigt sich bei allen Schweizerseen in größerem oder geringerem Grade. Ihm verdanken am See von Neuchâtel das Adiantum Capillus Veneris und der Ceterach, an dem von Morat und Biel die Lavandula, die Vinca major ihre Existenz. Noch bei Neuveville am Bielersee gedeiht Quercus Ilex in den Gärten; am Thunersee bei Gunten überraschen uns die mächtigen Gebüsche von Laurocerasus, am Vierwaldstättersee erscheint mit dem Laurocerasus eine kleine Kastanienzone längs seines Spiegels, und selbst am Wallensee ist bei Murg ein reizender Winkel von Reben umgrünt und von Kastanien beschattet.

Alles dies sind ganz locale Wirkungen des Schutzes, den der Hauch der Wassermasse dem nächsten Uferrande verleiht. Es sind, wenn auch in kleinem Maßstabe, doch immerhin deutliche Aeußerungen des Einflusses, den im Großen der Ocean auf die Westküste Europa's ausübt.

Selbst auf die wenige Meter breite Kies- und Sandfläche, welche die Seen periodisch überfluthen und wieder trocken lassen, und auf die schmale Busch- und Sumpfzone an ihrem Rande ist ein spezifischer Einfluß sichtbar. Denn eine Reihe von Arten finden sich nur hier, sind streng an die Berührung der Seewasser und ihrer nächsten Atmosphäre gebunden. Am Genfersee ist diese Seevegetation am entschiedensten entfaltet. Da ist vor Allem die wundersame Heleocharis Lereschii zu nennen. Diese kleine Binse, deren zahlreiche 3 Centimeter lange Halme tiefbraunrothe Köpfchen tragen, kommt auf dem kiesigen Sande der Pierrettes bei Lausanne vor, und gedeiht nur in Jahren, wo der Wasserstand ein gewisses Niveau nicht überschreitet. Ihr Entdecker Lereschе hat mir 1876 diese Art, eine der seltensten und bizarrsten, auch von einer andern Stelle am See: von Allaman bei Rolle, gesandt und mir bemerkt, daß er die Pflanze im October 1830 auffand, und daß

ihm späterhin von Rota unter dem Namen Scirpus erraticus dieselbe Art vom Tessin-Ufer bei Pavia mitgetheilt wurde. Lereschе hat die Pflanze des Genfersee's auch mit Exemplaren der Heleocharis monandra Hochst. aus Cordofan verglichen, und sie identisch gefunden. Sonst ist sie nirgends bekannt. Ihre Identificirung mit der indischen H. atropurpurea Kunth scheint nicht berechtigt. Sie ist etwa nur mit dem Coleanthus zu vergleichen, jener winzigen Graminee, die in einigen austrocknenden Sümpfen Mährens und Südtyrols wohnt, übertrifft sie jedoch weit an Entfernung ihrer drei bekannten Standorte, von denen zwei durch die Alpenkette, und der dritte durch das Mittelmeer und den nördlichen Wendekreis von den andern gesondert sind.

Mit dieser kleinen Binse erscheint am Genfersee Scirpus supinus, keine südliche Pflanze, sondern sehr zerstreut durch Mitteleuropa sich hinziehend.

Ebenso Scirpus Holoschœnus, von Norddeutschland an, aber mit vorwiegend mediterraner Verbreitung bis Andalusien vorkommend.

Dann Aira littoralis Gaudin, eine durchaus eigenthümliche, bei Schaffhausen, also wohl auch am Bodensee wiederkehrende Form, neben A. cœspitosa.

Ferner Scabiosa columbaria f. pachyphylla Gaudin, durch fleischig dickliche Blattabschnitte und sparrig ausgebreiteten Wuchs ausgezeichnet.

Myosotis palustris f. cœspiticia DC., eine wahrhaft reizende, rasenförmig wachsende und mit einer Unzahl herrlicher Blüthen gezierte Zwergform, und nur bei Locarno, am Bodensee und bei Genf auf dem feuchten Sande der Seen gefunden.

Dann Zannichellia tenuis Reuter, bisher nur in Tümpeln am Genfersee mit Elatine hexandra und Nitella hyalina; Littorella lacustris, an unsern Seen bis Zürichsee und Bodensee verbreitet.

Daß Cyperus longus, Scirpus mucronatus und die großen Scirpus überhaupt bei uns nur oder fast nur am Gestade der Seen vorkommen, ist ebenfalls erwähnenswerth.

So auch Inula Britannica.

Ranunculus reptans ist ebenfalls an die Sandufer der Seen, vom Genfer- bis in die alpine Höhe des St. Moritzersee's gebunden.

Außer diesen, der Seestation angepaßten und zum Theil als echte Wasserpflanzen, zum Theil amphibisch lebenden Arten stellen sich dann am unmittelbaren Bord des Leman südliche Arten ein, die nur hier gedeihen und sonst der Schweiz fehlen. So finden sich bei Nyon Gaudina fragilis,

ein zu den Avenaceen gehöriges Gras der Provence, Ptychotis heterophylla, eine im Süden Frankreichs gemeine Dolde, Centaurea paniculata und Festuca rigida beisammen: gleichsam eine locale Mediterranflora im kleinen Maßstabe.

Welch bedeutenden Antheil der Einfluß des Seespiegels an der südlichen Physiognomie seiner unmittelbaren Ufer nimmt, hat Cesati an dem Beispiele jener künstlichen Seen nachgewiesen, die sich zwischen Sesia und Adda meilenweit ausbreiten und der Cultur des Reises dienen. In diesem Abschnitt der Lombardei herrscht die mitteleuropäische Flora: die südlichen Formen sind rein auf die Reisfelder und die unmittelbar an sie stoßenden oder von ihnen eingefaßten Streifen trockenen Landes beschränkt. Hier, wo auf derselben endlosen Ebene die Vegetation je nach dem Vorhandensein oder Fehlen der Wasserflächen wechselt, ist ihre Wirkung noch viel deutlicher erwiesen, als an unsern Seen, wo die Abhänge und Bergwände schon das allgemeine Clima modificiren, und deutlich zeigt sich, daß große Wasser ein locales Clima in milderndem, die südliche Vegetation begünstigendem Sinne schaffen.

Außer dieser Seeflora bietet die Pflanzenwelt des offenen waadtländischen Seebeckens wenige Besonderheiten. Es ist im Ganzen die Flora der wärmeren Theile des schweizerischen Plateau zwischen Jura und Alpen.

In den Ackerfeldern und Reben kommt Vicia lutea und hybrida, Myosurus, Euphrasia serotina, Fumaria capreolata, Iberis pinnata, Crassula rubens, Asperula arvensis, Rumex pulcher, Stellaria Boræana, Euphorbia falcata, Setaria verticillata, Eragrostis megastachya vor. In Wiese und Wald Helianthemum Fumana, Orobanche cruenta, Luzula Forsteri und nivea, Doronicum Pardalianches, Crepis nicæensis, Limodorum, Orchis Simia, antropophora, Bunias Erucago, Althæa hirsuta, Potentilla micrantha, Mespilus germanica, Rosa systyla, Asperula tinctoria, Thrincia hirta, Verbascum floccosum, — und massenhaft — das vegetabilische Wahrzeichen der Seezone des Leman: Primula acaulis, die im März die noch braunen Wiesen mit großen leuchtend schwefelgelben Flecken überzieht.

Ob Vevey zeichnet sich ein kleiner Bezirk von Torfsümpfen durch Anagallis tenella, in der Schweiz nur hier gefunden, Inula Vaillantii, Orchis laxiflora und Saxifraga Hirculus besonders aus: durch ein Gemisch also von südlichen und nordischen Sumpfpflanzen, in welch' letztern sich der Einfluß der Höhe des Jorat anmeldet.

Ob dem Seebecken zieht sich dieser, das schweizerische Plateau südlich einnehmende Jorat hin, dessen Rücken bei 900 M. eine auffallend nordische Flora von Torfmooren zeigt.

Vom Seespiegel bis in die Höhe von 600 M. (gegen das Signal de Chexbres) und von Genf bis zum Arvel und weiter zieht sich das gewaltige Rebgelände von Waadt hin, in einer Ausdehnung von 5650 Hectaren, und durch den sorgfältigsten Anbau veredelt. Die Culturart hält das Mittel zwischen der südlichen, welche den Rebstock kurz hält, und der nordschweizerischen, welche ihn an höhern Stangen emporzieht. Es ist fast ausschließlich weißes Gewächs, eine Traube von fleischigen Beeren und dicklicher Haut, und ein Wein von mildem, angenehmem Geschmack und nicht ohne Wärme, und das ganze schweizerische Plateau bis in die selbst Wein erzeugenden östlichen Cantone hin ist für seinen Weinbedarf darauf angewiesen.

Nirgends in der Schweiz bildet der Weinbau so sehr die Hauptbeschäftigung und das Hauptinteresse des Volks als hier, und in großen Winzerfesten spricht sich noch heute ein antiker, bacchantischer Zug im Volksleben der Waadt aus. Nirgends auch ist der Genuß des Weines so sehr mit den Sitten, dem Handel und Wandel verwachsen, und rastlos dehnt sich der Rebberg von Jahr zu Jahr mehr in Höhe und Breite aus.

Vergleichen wir die beiden Ufer des Leman: die Waadtländer Côte mit dem savoyischen Chablais, so ist der Gegensatz ein gewaltiger. In Waadt dacht sich das Plateau der Schweiz in sanftem Hügelabhang gegen den See ab, und diese Lehne nimmt nur gegen Osten, gegen die Voralpen hin, allmälig an Höhe und Neigung zu. Nirgends erreicht die Waldung den See: eine ununterbrochene Culturzone schlingt sich von Genf bis zum Arvel hin: Weinberge und Gärten mit hunderten blühender Dörfer und Städtchen bilden eines der lachendsten und belebtesten Landschaftsbilder, uralten Anbau bezeugend, der keinen Zoll unverändert und unbenützt ließ.

Das Savoyer-Ufer dämmt eine an die Walliseralpen sich lehnende ungeheure Moräne, den Lauf der Dranse weit westwärts ablenkend, in steiler Böschung ein, und hinter dieser Uferlandschaft erheben sich unmittelbar die steilen Kalkalpen. Nur gegen Genf hin ist eine theils sumpfige, theils bebaute Uferebene von Stundenbreite vorhanden, aus der sich der Hügel der Allinges erhebt. Dies ganze Bergland prangt im düstern Grün der Waldung. Bis gegen 900 Meter ist es die Kastanie, die hier in üppiger Fülle gedeiht, und schon die Allinges, noch mehr aber den Fuß der Alpen bekleidet;

höher herrschen frische Wiesen, Buchen- und Tannenwälder bis zu den reizenden Mulden der Alpentriften zwischen den Gipfeln.

Dort, in Waadt, ein Culturland, hier, in Savoyen, ein ursprüngliches Waldland; beide nur getrennt durch den schönsten See, der viel eher zur Verbindung der Ufer und zur Ausgleichung der Gegensätze geschaffen scheint.

Es sind nicht nur historische, sondern natürliche Contraste, die hier walten. Die Waadtländer Côte schaut direct nach Südosten und Süden, faltenlos und offen, ein Spalier, liegt sie der Sonne zugewandt. — Orientirung und Terraingestaltung haben sie zu einem Weinland vorausbestimmt.

Steil erheben sich die savoyischen Berge aus dem Ufersaum des Chablais, den die wilde Dranse mit ihren Geschiebmassen durchbricht: dieser Steilabhang ist nach Norden gerichtet und in voller Schattenlage, wozu noch die tiefen Schluchten und Falten der Abhänge kommen, die sich, eigentliche Alpenthäler, ins Innere der Bergmasse hinaufziehen. — Eine solche Lage, zu welcher der Wasserreichthum einer ganz nahe sich erhebenden Alpenregion kommt, bedingt den dunkeln Waldschmuck Savoyens, den wir vom schweizerischen Ufer aus im zarten Duft und dem herrlichen Violett der Ferne bewundern.

In der Nähe überrascht das savoyische Ufer durch ein Uebermaß von Feuchtigkeit, eine Fülle des Wiesen- und Holzwuchses, die in der Schweiz kaum ihresgleichen hat. Dicht ob Evian, 50 Meter über dem See, öffnet die Astrantia major in der offenen Wiese ganze Massen weißer Sterne, vermischt mit der rothblühenden Pimpinella magna, der schwarzen Aglaie und den Orchideen, die man sonst nur im Walde zu sehen gewohnt ist: ein durchaus subalpines Bild. Alle Mauern sind mit grünen Moosen und Farnen geschmückt, und dabei zeigt sich in der Feige, und mehr noch im mächtigen Wuchs des Lorbeers die Milde des Lemanclima's. Der Waldreichthum ist der Art, daß zahllose starke Bäume zur Stütze des Weinstocks dienen, welche man der Rinde und Zweige beraubt und reihenweise in die Erde pflanzt: ein künstlicher Wald von 5 bis 8 Meter Höhe, dessen dicke, todte Aeste seltsam und leichenhaft aus dem Boden aufsteigen, aber vom zierlichen Laube der Rebe wie von neuem Leben umgrünt sind. Die Holzverschwendung ist bei dieser Culturart (en crosse genannt) eine ungeheure, allein es kann die Erde zwischen den Stammskeletten zum Anbau der Feldfrüchte benutzt werden. Der Wein, der hier gezogen wird, ist ein leichter und säuerlicher, und von dem wärmern Waadtländer namhaft verschieden. Die malerische Schönheit dieses Waldparks ist unvergleichlich: es ist Alles um eine ganze Epoche dem Naturzustande näher, als auf dem fortgeschrittenen, lichthellen schweizerischen Ufer.

Vergessen wir nicht, daß derselbe Gegensatz, der den Spiegel des Leman mit zwei so gänzlich verschiedenen landschaftlichen Charakteren begabt und den besten Theil seines malerischen Reizes ausmacht, längs der Alpenkette als durchgehende Erscheinung nachzuweisen ist, sobald sich die Thäler von Westen nach Osten wenden und die südliche Thalseite steil sich erhebt. In Wallis ist es der Südhang der Bernerkette, im Veltlin der Südhang der Berninakette, wo die Rebe wohnt und die Dörfer sich ausbreiten, und es ist der Nordhang der Penninen und der Bergamaskeralpen, welche an ihrem schattigen Fuß in Wälder gehüllt sind.

Bei Montreux, wo sich das Hochgebirg der Waadtländeralpen dem Leman nähert, und steil, gleich einem Abhang am Lago Maggiore, aus alpiner Höhe zum Gestade absenkt, da entsteht dann auch ein kleines, privilegirtes Gebiet mit insubrischen Anklängen, ein vor dem Nordwind gänzlich geschütztes Spalier an der Alpenwand.

		Jahr.	Winter.	Frühling.	Sommer.	Herbst.	Maxima.	Minima.
Montreux	385 M.	10,54	2,41	10,40	18,69	10,65	29,7	—8,7

	Dec.	Jan.	Febr.	Marz.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	Sept.	Oct.	Nov.
„	2,5	0,8	3,8	5,0	10,6	15,5	17,8	19,9	18,2	16,3	10,4	5,1

Für eine cisalpine Station eine wahrhaft entzückende Temperaturcurve! Schon das Jahresmittel ist das höchste aller nördlich der Alpen liegenden Schweizerstationen. Selbst der kälteste Monat (Januar) ist um einen vollen Grad wärmer, als in Sion, und hinter dem Lugano's nur um 0,15 zurückbleibend; der Sommer ist wesentlich kühler als in Sion und Lugano; der Herbst und Winter aber wärmer als in Sion; namentlich thun sich der November und December vortheilhaft hervor, obschon sie immer noch hinter Lugano wesentlich (1,46 und 0,9) zurückstehen. Das Minimum ist überaus gelinde, und nur 1° tiefer als das von Lugano, mithin um 5 bis 6° höher als das unserer mildesten und niedersten Juragegenden. Nur der Frühling bietet ungünstigere Zahlen und kehrt die Rauhheit der cisalpinen Natur, wenn auch in mäßigem Grade, hervor: vom März bis Mai ist Montreux kühler als Sion und als Lugano: namentlich ist der April mit blos 10,6° nicht verlockend zu nennen. Im Ganzen ist also der milde Sommer und Herbst bis gegen das Jahresende die richtige Jahreszeit, um diesen herrlichen Ort zu genießen: der Frühling dürfte eher enttäuschen. Der Niederschlag, der gerade im Frühling vermöge der fast senkrecht über dem Gestade hängenden Alpenregion sehr stark ist und häufig und spät noch Schnee einmischt, steigt für Montreux auf 128 Cm., einen localen, eigentlich dem Hochgebirg angehörigen Werth.

Aber gerade diese Regenmenge giebt dieser Bucht ihre wunderbare Frische, und einen Vorschmack der Südalpen. Hier wie dort prangen Haine von Kastanien, und sind alle Mauern und Steine mit zartem Grün umhüllt.

Vom Genfersee aufwärts zieht sich das Rhonethal, mit einer reichen Culturebene und Gehängen theils waldigen, theils felsigen Charakters bis zu der ungeheuren Felsenklause von St. Maurice, die das Thal scheinbar gänzlich schließt. Bex, in diesem Abschnitt gelegen, zeigt eine steilere Curve als Montreux, die mildernde Wirkung des See's tritt zurück, die erwärmende des großen Walliser-Thalbeckens hat noch nicht begonnen, das Minimum sinkt auf —13,5°.

Aber auch oberhalb der Schlucht von St. Maurice ist noch nicht die Wallisernatur in ihrer Reinheit zu spüren, das Thal ist zu schmal, zu eng. Mächtige Giesbäche führen die kalten Wasser, das Geschiebe und die Alpenpflanzen von der Dent du Midi in die Thalsohle herunter; an den ewig feuchten Wänden steigen die Lärchen, die Saxifragen bis zur Bahnlinie herab.

Aber plötzlich, wie mit Zauber, wie eine Vision aus einer fernen Welt, erschließt sich bei Martigny das eigentliche, riesige Quellbecken der Rhone: das „Thal" schlechthin: Vallesia, Vallese, Valais, und der bisher beengte Blick ergeht sich ostwärts, das Thal entlang, in schwindende Fernen, über denen still und groß das gewaltige Bietschhorn, die Hochwarte des Landes, thront. Im Norden fallen coulissenartig die Berneralpen ab, im Süden verdeckt die Wand der Vorberge die großen penninischen Alpen, die nur selten durch einen Einschnitt einen oder den andern ihrer leuchtenden Firngipfel erblicken lassen. — Der Thalebene, die der Rhodan durch Jahrtausende mit seinen Geschieben erfüllt hat, entsteigt inselgleich eine Reihe romantischer Felsen, alle mit uralten Burgen, Kirchen, Wartthürmen gekrönt: Saillon, Valere und Tourbillon, Sierre.

Es ist nicht schwer zu merken, daß wir im Süden sind. Niedrig und verwildert läuft die Rebe am Boden hin, aber tausende von Wasserläufen führen von den Gletschern der Berneralpen das unentbehrliche Element den Wurzeln zu. — In der Ebene, vielleicht vom Rhonesand halb verschüttet, sprießt der Mais, mit schweren und langen Aehren, wie sie in Tessin nicht schöner sich finden, und aus den verstümmelten Ulmen und Eichen an der Straße zirpt tausendstimmig die Cicade; die Mantis religiosa lauert im Grase, eine Reihe prächtiger Falter wiegen sich in fast verwirrender Menge auf den Blüthen; die Viper, die blaugrüne Lacerte sonnen sich träge auf dem glühend heißen Gestein.

Im Einzelnen gestaltet sich der Uebergang vom Lemanbecken bis ins innere Wallis also:

Die entzückende Thallandschaft von Montreux bis zur Klause von St. Maurice verbindet die Reize des halbinsubrischen Seeclima's mit Anklängen an die Walliser-, also die westalpine Natur. Ueppige Haine von Kastanien, tiefgrüne Wiesen drunter, an steileren Halden edle Weinberge, die bei Yvorne und Ollon den Wallisern kaum nachgeben; auf der Alluvialebene aber bedeutende Sümpfe: das ist der Charakter dieses weiten, mächtigen Thales.

Hier finden sich Ornithogalum pyrenaicum und das subalpine Geranium Phæum f. lividum als Wiesenpflanzen, hier auch treten die schönsten und zahlreichsten Veilchen der Schweiz zusammen. Odorata, und aus ihrer Gruppe die multicaulis, die zahlreiche im ersten Jahr blühende Ausläufer bildet und durch weiß und violett gescheckte Krone sich auszeichnet; alba mit gelbgrünem, langgezogenem, spitzem Blatt, weißer Krone und gelbem Sporn, scotophylla, weiß, mit ähnlichem, aber violettgrünem Blatt und violettem Sporn; dann etwas höher gegen die subalpine Region der Berge die sciaphila f. glabrescens Focke, durchaus kahl, mit zart hellblauer, innen weißer Corolle; aus der hirta-Gruppe neben hirta die große permixta Jord. mit breitem, halbimmergrünem Blatt, kurzer Pubescenz und dunkelgeaderter, wohlriechender Krone: es ist ein seltener, echt südwestlicher Verein, auch Savoyen in der Nähe Genfs eigen, und für die Kastanienregion, in deren Schatten er vorkommt, höchst bezeichnend. Genosse dieser Veilchen ist die im innern Wallis fehlende Primula officinalis f. suaveolens mit weißfilzigen Blättern, großer Corolle und offenem Kelch; und Pulmonaria montana Lej., die stattlichste und schönste ihres Genus, die in Mittelwallis die Lärchenzone bewohnt. — Diese lieblichen Frühlingsblüthen beleben im April zauberisch die noch laublosen Kastanienhaine um Montreux.

Dazu gesellte sich Anemone hortensis, die ich noch in den Vierzigerjahren erhielt, die aber von Gärtnern nun gänzlich ausgerottet ist. Sie wird schon von Haller 1768 auf Felsen über der Mühle bei Roche angegeben.

Daß diese Anemone keine Einbürgerung war, zeigt klar ihr noch an zwei Stellen (ob Roche und ob Vouvry) im Buchenwald reichlich vegetirender Genosse: das Cyclamen neapolitanum, dessen weiße, tief purpurn berandete Blüthen noch Anfangs October prächtig aus dem dürren Buchenlaub hervorleuchten. Ebenda findet sich der Ruscus aculeatus.

Alle diese Waldpflanzen der Buchen- und Kastanienregion fehlen, mit Ausnahme von Viola odorata und hirta, dem trockenen Wallis.

Aber schon zeigen einige trockene Abhänge (Tombey bei Ollon, Chiètroz bei Bex) Pflanzengruppen der Walliser Felsenheide, wie denn auch der Wein schon das Feuer des innern Rhonethals entwickelt. — Dahin gehören Scorzonera austriaca, Astragalus monspessulanus, Viola Steveni, Molinia serotina. Dazu treten auch das insubrische, dem Wallis fehlende Andropogon Gryllus und das auf die Gypshügel des Tombey bei Ollon localisirte blaßgelbe Onosma, das von Gremli O. vaudense benannt ist, dem O. echioides nahe steht und von dem O. stellulatum des Wallis abweicht. — Und schon stellen sich, um Aigle und Bex, einige Walliser Falter ein: Lycæna Sebrus und die mächtige, tiefbraune und blauschillernde Sat. Cordula, die im Verein mit dem großen weißen Apollo ein bezauberndes Bild gewährt; beide südwestlich und Wallis mit Piemont und Dauphiné verbindend.

Die Sümpfe der Rhone gegen den Genfersee bieten die einzige, aber ausgedehnte Station des kleinen kleeblättrigen Wasserfarns Marsilia quadrifolia, und des Gladiolus palustris, der in den Sümpfen des Rheinthals wiederkehrt.

Doch nun stehen wir vor der düstern, in den kühnsten Linien, und einem Reichthum der prächtigsten Felsenformen sich aufbauenden Alpenmauer, welche die Schlucht von St. Maurice durchbricht.

Von dem weiten Thal voll Milde und Sonnenglanz, voll üppiger Fruchthaine und Rebgelände, umrahmt von stufenweise aufsteigenden grünen Bergen ist die Strecke höchst verschieden, welche nunmehr, von der Klause der Porte du Sex bis zum Wendepunkt der Rhone, den Folaterres bei Martigny, in einer Länge von 15 Kilometern sich hinzieht. Die Berge treten, in höchster Steilheit und Wildheit, auf der westlichen Thalseite oft senkrecht abfallend, so nahe zusammen, daß die gewaltigen Geröllhalden und Bergstürze bis zur Rhone hinabreichen; ja, daß das ganze Thal den Charakter einer großen Schlucht annimmt und neben der Rhone und ihrem gewaltigen Kiesbett fast kein Raum bleibt.

Dazu kommt, daß diese Strecke immer noch nach Nordwesten gewandt, also den allgemeinen Westwinden offen ist, und mit dem innern Wallis, das von Brieg bis Martigny nach Südwesten läuft, das spezielle Thalclima noch nicht theilt.

So contrastirt denn auch die Feuchtigkeit und der alpine Charakter dieser Rhoneschlucht gewaltig mit der sonnigen Klarheit und südlichen Trocken

heit des innern großen Wallisthales. Von Weinbergen ist fast nichts zu sehen: die Gehänge sind zu steil, die Trümmerhalden zu wild: außer wenigen Wiesen und Aeckern ist überhaupt kaum von Cultur die Rede: die Lärche steigt an den Felsenwänden bis ins Thal hinab, auch die Buche fehlt nicht, und am Gehäng der westlichen Kette zieht sich die Kastanie in Waldgruppen hin, das mächtige Geklipp und die Trümmerhalden übergrünend. Hier ist eine der wenigen Stellen, wo sich Kastanie und Lärche schwesterlich vereinen, und die Gehänge ob Epenassey erhalten dadurch eine seltene malerische Schönheit. Von der Dent du Midi herab kommt der breite Fächer des Schlamm- und Felsstroms, den das Bois noir, ein verkrüppelter Föhrenhain, bedeckt. Weiterhin rauscht der mächtige Fall der Pissevache zum Thalgrund hinab, und diese ganze Bergseite erglänzt beständig von herabsickernder Feuchtigkeit.

Die Vegetation bildet eine Mischung südalpiner und nordalpiner Typen, enthält aber ganz besondere, im großen Wallis nicht wiederkehrende Seltenheiten.

Die Felsenklus von St. Maurice bietet Asplenium Halleri f. fontanum, Cochlearia saxatilis, Rhamnus alpina, Arabis Turrita, Lactuca perennis, also Pflanzen des Buchenclima's, dabei aber schon Arabis muralis, Biscutella lævigata f. saxatilis, Scorzonera austriaca, Ruta graveolens.

Ins Bois noir steigt der schon in den Waadtländer Waldungen verbreitete Cornus mas, und ein wahrer Zwergwald von Erica carnea erfüllt die Zwischenräume zwischen den Felsblöcken, im April weithin das Rosa seiner Blüthen ausbreitend.

In dem rauhen Kastanienhain ob Epenassey wächst in Menge eine große Dolde der Südalpen: Trochiscanthes nodiflorus, die in weit getrennten, vereinzelten Standorten von Istrien bis zum Dauphiné den Südthälern folgt. — Die Stelle, wo diese Dolde hier sich findet, ist über alle Beschreibung groß und eigenthümlich. Die Trümmer eines uralten Bergsturzes — vielleicht von Epaunum — thürmen sich berghoch bis in die alpine Region empor, von starrenden, finstern und zerrissenen Wänden überragt; über den bemoosten Blöcken wiegen sich die schwanken jungfräulichen Lärchen und die knorrigen, aber herrlich grünenden Kastanien: dunkle, prächtige Farben und blendende Lichter durch die Baumkronen überall: ein fast insubrisches Bild.

Kommen wir nun der stets feuchten, schwarzen Wand nahe, über die das weiße Band des Pissevache herabflattert, so finden wir in Menge die

Alpenpflanzen direct aus der alpinen Höhe herabgeführt bis in die Ebene des Thals. Da stehen auf den nassen Wiesen zahllos die rosenrothen Dolden der Mehlprimel: dicht dabei, an der Wand, Arabis alpina, Draba aizoides, und massenhaft an allen Felsköpfen klebend die liebliche Alpenprimel: P. hirsuta (viscosa Vill.), die kaum irgendwo in solch bezaubernder Fülle und Größe auftritt, Silene rupestris, Selaginella helvetica, Hutchinsia alpina, Saxifraga cuneifolia, und viele andere eigentliche Alpenpflanzen fehlen nicht.

Der schönste Punkt dieses Abhangs ist der mächtige Vorsprung über der Schlucht von Trient, auf dem das Wiesenplateau von Gueuroz schwebt. Hier hat sich der Trientbach, von den Gletschern des Montblanc kommend, wohl die tiefste senkrechte Schlucht eingeschnitten, die in den Schweizeralpen vorkommt: ein Blick von den Höhen unter Salvan in diese nachtenden Tiefen, die wohl an 800 Meter betragen mögen, ist über alle Beschreibung erhaben. Ueber diesem Schlunde thront, von drei Seiten durch senkrechte Wände vertheidigt, die liebliche Wiese mit ihren Hütten, ihren Nuß- und Kirschbäumen im vollsten Licht. Hier, an diesen Wänden, und zerstreut bei Pissevache und im vordersten Dransethal ist der Standort der Vesicaria utriculata, einer der schönsten Felsencruciferen; auch sie ist eine Art von gleicher südalpiner Verbreitung, wie der Trochiscanthes. Dieselben Felsen belebt Hutchinsia petræa und eine durchaus endemische Saxifraga, die S. leucantha (S. cœspitosa f. leucantha Gaud., S. exarata f. leucantha Fauconnet), die in ausgebreiteten, lockeren Rasen, ganz in der Weise der nordischen cœspitosa sich ausbreitet, aber dreitheilige kurze Blätter mit breiterm tief gefurchtem Blattstiel, und fast einzelne, milchweiße Blüthen hat. Sie ist von der Pissevache über die Trientschlucht hin in Menge vorhanden und auch noch bei Branson einzeln gefunden. — Auch das prächtige, sehr entwickelte und weiß bekleidete Sempervivum arachnoideum f. pulverulentum ziert diese Vorsprüge, und findet sich im Dransethal wieder.

Die Wiese von Gueuroz erglänzt von Anemone montana, Orchis sambucina in fast gleicher Anzahl gelber und purpurner Individuen, Corydalis solida f. australis, Lychnis viscaria, und Saxifraga bulbifera, einer von Oestreich und Tyrol in einem Sprung bis hieher setzenden Art, die sich weiter westlich nicht mehr zeigt: ein seltenes Beispiel einer Westgrenze im westlichen Wallis.

In den Feldern der Ebene wächst das in Deutschland nicht seltene, in der Schweiz fast fehlende Lamium incisum, an den Abhängen die

Nepeta nuda, die vom Süden auch bis Mitteldeutschland zieht; und im Nendazthal ob Sion in Menge wieder auftritt; nahe dem Wendepunkt der Rhone das, auch insubrische Peucedanum venetum, gegen Morcles das Peucedanum austriacum, mit einer in der Schweiz fast nur hier beobachteten, im continentalen Norddeutschland wieder auftretenden andern Dolde: der Pimpinella saxifraga f. nigra.

Wir biegen endlich um die scharfe Ecke, welche der steil abfallende Südfuß der Waadtländeralpen gegenüber Martigny bildet, und die durch den fernblickenden, thurmähnlichen Fels der Folaterres bedeutsam markirt ist. Plötzlich ändert das Rhonethal seine bisherige nordwest-südöstliche Richtung, um in die entgegengesetzte: von Südwest nach Nordost umzuschlagen. Aus dem düstern Alpenthal mit seinen, bis hinab zur Thalsohle waldigen Felsmassen treten wir mit Einem Schritt in ein glanzhelles, weites Land von südlicher Färbung, weiten Horizonten und fliehenden Fernen. Wir sind endlich aus den Vorhöfen im innern Sanctuarium des Wallis angelangt.

Wallis ist in jeder Beziehung unser eigenthümlichstes Land: nicht mit Unrecht hat man es das schweizerische Spanien genannt. Es ist Haller, welcher zuerst diese Vergleichung gemacht hat, die bis in überraschende Einzelheiten durchgeführt werden könnte. Ein schärferer Contrast, als beim Uebergang aus der frostig kühlen, von Feuchtigkeit strotzenden, nordalpinen Natur des Berner Oberlandes in das gewaltige Rhonethal, ist in Europa auf so kleinem Raum nicht wieder zu finden. Wer die Gemmi übersteigt — ein halber Tagemarsch — und aus dem moosigen, in Laub- und Tannenwald gehüllten Kanderthal bis an die Kante des Passes gelangt ist, wo — auf der „Daube" — die Aussicht plötzlich über die penninischen Alpen und in die Thattiefe von Wallis sich öffnet, der sieht mit Erstaunen einen andern Himmel, andere Farben, eine südliche Gebirgslandschaft erhabensten und originellsten Styls. Das scharfe Licht des Südens (il lume acuto, wie es schon Dante genannt hat), die am Mittag so wunderbar nahe Ferne mit ihren unvermittelten schwärzlichen Schatten, der am Abend so herrliche, rosig und rubinfarben strahlende Ton der ganzen Landschaft, die auffallende Schärfe und Trockenheit der Luft, die mächtige, fast unerträgliche Insolation an der steilen Felswand, die Abhänge voll duftender Sabina, die weißfilzigen Artemisien, die strauchigen, goldblüthigen Leguminosen (Ononis Natrix, Colutea) sind Zeugen südlichen Lebens, die uns sofort begegnen, wenn wir die Gemmi niedersteigen. Wir haben bereits gesehen, daß die Ueberraschung fast

nicht minder groß ist, wenn wir dem Thalweg folgten und von St. Maurice her das Land betraten.

„Eine Längsfurche, tief und lang: 120 Kilometer von der Furka bis „zum Leman, in die höchste Erhebung der Alpen eingerissen: das ist Wallis. „Von zwei Bergketten eingerahmt, welche die höchsten Gipfel Europa's krönen, „von der Schweiz durch Kämme getrennt, die im Mittel über 3000 Meter „ansteigen, von Savoyen und Piemont durch Kämme, welche noch um „200 Meter höher sind als die nördlichen, hat dies ganze große Thal nur „einen natürlichen Ausgang: die enge Schlucht, welche zwischen der Dent „de Morcles und der Dent du Midi klafft, und über welche diese beiden „Schlußsteine und Thorpfosten des obern Rhonebeckens in eine Höhe von „2660 Meter ansteigen. Im Centrum Europa's gelegen, aber von ihm durch „diese mächtige Ringmauer geschieden, gleicht Wallis nur zu sehr einer Insel „mit unnahbar steilen Küsten, die sich in Mitten der civilisirten Welt erhebt."

So schilderte 1852 der ausgezeichnete Walliser Alphonse Rion, der beste Kenner seiner Heimat, die einfache und großartige Bildung des Wallis, deren Abgeschlossenheit vor Allem hervortritt.

Die Temperatur von Wallis muß gewürdigt werden als die eines Berglandes, dessen Thalsohle schon 500 Meter über Meer liegt: Bex 437 M., Martigny 498 M., Sion 536 M., Glys 688 M.

Den Contrast mit den Alpenthälern nördlich der Berneralpen zeigt folgende Zusammenstellung:

	Jahr.	Winter.	Frühling.	Sommer.	Herbst.
Sion	10,61	1,2	11,2	19,3	10,5
Schwyz 547 M.	8,60	0,2	8,6	16,7	8,8

	Dec.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
Sion	1,2	−0,8	3,2	5,3	11,7	16,5	18,4	20,9	18,7	17,0	10,3	4,3
Schwyz	−0,1	−1,1	2,0	2,9	9,1	13,8	15,5	18,2	16,3	14,9	8,3	3,2

Das so sehr begünstigte Interlaken, 571 M., giebt keine von Schwyz wesentlich verschiedenen Zahlen (Mittel 8,7).

Das Winterminimum ist für Sion −10,2, für Schwyz −12,2.
„ Sommermaximum „ „ „ 32,1, „ „ 28,3.

Mithin ist auch hier, wie schon bei der Vergleichung des insubrischen mit dem nördlichen Gebiet, ein milderer Winter und ein rascheres Ansteigen der Wärme im Frühling und Sommer zu spüren.

Mit den Genferwerthen verglichen, überrascht vor Allem das Ansteigen des Jahresmittels um 0,91 trotz einer Erhebung von 130 M. Der Winter ist in Sion etwas kühler, aber schon der Frühling milder (um 1,7 Grad),

der Sommer noch wärmer (um 1,3 Grad) und auch der Herbst noch um 0,7 Grad milder; die Minima im Wallis sind vollends um 3,1 Grad höher als in Genf.

Vom insubrischen Thalclima unterscheidet sich das Walliser durch seine durchweg niedrigere Temperatur, eine deutliche Folge der um 300 Meter höhern Lage; aber nicht dieser allein, denn in Tessin sind selbst die Stationen der Bergregion bei 700 M. den Werthen von Sion immer noch ebenbürtig, ja übertreffen sie in der Milde der Winter namhaft. Tessin ist eben dem Südstrom offen; Wallis ist zwischen Gletscherketten ersten Ranges eingeengt. — Immerhin verbindet die Erhöhung des Winterminimums, wenn auch in ungleicher Intensität, Wallis und Tessin, besonders Genf gegenüber, zu Einer Gruppe. Sind doch selbst bis in die subalpinen Höhen von Wallis diese Minima ganz ungemein milde: Grächen, bei 1632 M., hat nur —17,3, während das berühmte Davos, dessen Winter jährlich hunderte brustkranker Fremder anzieht, bei gleicher Höhe und sehr günstiger Exposition —24,3, und Vuadens in den Freiburger Voralpen bei nur 825 M. schon —17,2 hat.

Doch wie Tessin nicht durch die Temperatur allein, sondern durch sein Verhalten zur Feuchtigkeit seinen Charakter empfängt, so ist es, nur in umgekehrtem Sinn, mit Wallis der Fall. — Das Land, obschon nur ein schmales Thal zwischen den höchsten Bergen Europa's, steht bereits außerhalb der feuchten subalpinen Regenzone. Noch die Grimsel bietet das enorme Maximum von 226 Cm. Aber schon Reckigen, im subalpinen Oberwallis, bei 1339 M. zeigt nur 94 Cm., Grächen bei 1632 M. 54 Cm., Zermatt 1620 M. 65 Cm., und die Thalsohle von Glyß bis Martigny 61 bis 75 Cm. Erst gegen den Genfersee, wo sich das Thal bei den Folaterres so plötzlich nach Nordwest wendet, stellen sich wieder Mengen von 90 (Bex), 100, 128 Cm. (Montreux) ein.

Südlich zeigt schon der St. Bernhardt 2478 M. wieder 121 Cm., und es ist kein Zweifel, daß der Südhang der grajischen Alpen hinter Tessin wenig zurückbleibt, während noch das Thal von Aosta die Walliser Werthe zeigen mag.

So niedrige Zahlen (65, 54) stehen aber in der Schweiz einzig da; nur das Unterengadin von Zernetz an zeigt annähernde. Es offenbart sich somit hier ein capitaler Gegensatz gegenüber dem insubrischen Gebiet: hier Wasserfülle in allen Formen; in Wallis eine Trockenheit, die in allen Gebieten gleich stark zu Tage tritt.

Schon Ende Mai ist das Getreide auf den felsigen Terrassen um Sion gelblich und geht der Reife entgegen. Die Abhänge zeigen um die gleiche Zeit, bis zum nächsten Frühjahr, ein röthliches Grau; nur während einigen Wochen, vom März bis Mitte Mai, prangen sie im Schmuck der farbigsten und seltensten Blumen der Südalpen. Wem es nie zu Theil wurde, die Hügel von Bramson, von Montorge um diese Zeit zu sehen, wo zuerst die Sterne der zarten Gagea saxatilis und des Bulbocodium, etwas später die großen Kelche der Anemone montana, der Adonis vernalis, die reizenden Veilchen (V. Steveni, arenaria f. Allionii), die gelben und blauen Iris sich drängen, der kennt die auserlesene Schönheit dieser Zone nicht. Später ist Alles ausgebrannt: nur das seltsame Weißgrau der Artemisien, die fleischigen Rosetten der Sempervivum und die stacheligen Glieder der Opuntia erheben sich hie und da aus den staubigen, vom Wind mit dem Glimmersand des Rhonebettes überzogenen Berglehnen.

Wie anders in Tessin! Jede Feldmauer zeigt uns daselbst ein Beispiel der Wechselwirkung von Sonne und ewiger Frische. Bei uns pflegen die Mauern kahl zu sein, und werden sie alt und bleiben sie vergessen, so beziehen sie sich etwa mit gelben Flechten, kaum daß hie und da sparsam ein Gras, ein Geranium Robertianum, ein Sedum sich ansiedelt. — In Tessin ist die Farbe der Feldmauern durchweg grün, denn sie sind zart umkleidet von einem Anflug von Jungermannien, Moosen, Lycopodien, Farnen und Blüthenpflanzen der zierlichsten Formen, von Arten, die sonst nur den lebendigen Fels bewohnen. Nichts Lieblicheres als diese Miniaturflora der Tessiner Weg- und Feldmauern. Da sind außer unsern Asplen. Trichomanes und Ruta muraria noch üppig vorhanden das stattliche Adiantum nigrum mit seinen ebenholzglänzenden Spindeln, dann Breynii und septentrionale; Ceterach off. krönt die Mauer, während Venushaar (Adiantum) aus den Ritzen weht und Oxalis corniculata, Rumex scutatus (Erba pan a vin der Tessiner), Sedum Cepaea, Montia fontana und viele andere hervorsprießen. — In Wallis ist Aehnliches nur im großen Vorhof des Hauptthals: vom Genfersee bis Martigny, in der Ebene zu sehen; im trockenen Hauptthal ist der regenarme Sommer ein Feind dieser zarten Vegetation.

Nach der Vertheilung der Niederschläge über das Jahr hin zeigt Wallis immer noch, aber in geringerm Grad als Tessin, eine Abnahme für den Sommer im Gegensatz zum Herbst: 26 % zu 27 %, während sonst überall, selbst im Engadin, die Sommerzahl alle Zahlen der übrigen Jahreszeiten übertrifft.

„Während der sommerlichen Hitze der warmen Jahre entbehrt die Vege-
„tation der Gegend von Sion jeder Erfrischung durch den Thau. Nebel und
„Reif sind im Winter eine Seltenheit. Wenn regenschwere Wolken oder Hagel
„am Horizont aufsteigen, folgen sie neunmal unter zehnen den beiden großen
„Gebirgsketten und lassen den Mittelpunkt des Thales trocken. Das tiefe
„Azur des Himmels im Zenith von Sion ist gewöhnlich nur von einigen
„Cirrhusstreifen geziert, die in Folge ihrer großen Höhe an den Bewegungen,
„welche sich in der Erdnähe vollziehen, keinen Antheil zu nehmen scheinen.
„Cumulus und Nebel setzen sich regelmäßig an die Kämme an, die unsern
„Horizont bilden."

Diese plastische Schilderung Rion's wird unterstützt durch die Beob-
achtung.

Die Klarheit des Himmels, also die directe Wirkung der Sonnenstrahlen,
ist noch weit höher als im insubrischen Gebiet.

	Jahr.		Dec.		Jan		Febr.		März.		April.		Mai.		Juni.		Juli.		Aug.		Sept.		Oct.		Nov.	
	hell	bed.	h.	b.	h.	b.	h.	b.	h.	b.	h.	b.	h.	b.	h.	b.	h.	b.	h.	b.	h.	b.	h.	b.	h.	b.
Martigny	145	69	4	14	15	3	13	2	14	5	13	8	8	6	11	6	11	4	15	3	14	5	14	5	13	8
Lugano	139	75	6	13	19	3	13	9	15	4	11	9	9	6	7	6	8	3	14	5	11	4	12	8	14	5

Vom Juni bis October übertreffen nach dieser für 1874 entworfenen
Beobachtungsreihe die ganz klaren Tage die von Lugano, die Gesammtzahl
dieser Tage ist in Wallis um 6 größer als in Tessin. Gewiß eine außer-
ordentliche Thatsache. Bemerkenswerth ist namentlich das auffallend starke
Sinken im Mai und December, wo die Trübung des Himmels in Folge
der eintretenden Frühlings- und Herbstregenperiode die bedeutendste war, um
aber sofort im Juni und im Januar wieder zu sehr hohen Werthen zu
steigen, so daß namentlich der Juni und Juli viel heller waren als in
Lugano. — Nehmen wir einen andern Maßstab zur Ermittlung des Grades
der Klarheit des Himmels: den der mittlern Bewölkung, wobei die Zahlen,
je kleiner sie sind, eine desto größere Freiheit von Gewölk anzeigen:

	Jahr.	Dec.	Jan.	Febr.	März.	April	Mai.	Juni	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
Martigny	4,1	2,5	4,3	3,4	3,0	5,4	2,7	5,4	3,8	3,4	4,2	4,2	6,5
Sion	4,3	2,4	5,0	3,4	3,2	5,8	3,4	6,0	3,8	3,7	4,5	4,7	6,3
Lugano	4,4	2,0	7,0	2,3	4,9	4,3	3,7	5,6	3,8	4,0	4,9	4,7	6,0

Diese für 1871 berechnete Reihe zeigt wiederum, daß Wallis im Vor-
sprung ist gegenüber Tessin an Helligkeit des Himmels.

Trockenheit und Insolation erreichen also in Wallis für unser Gesammt-
gebiet ihr Maximum. Was ist nun der Grund dieser auffallenden Erscheinung?
Ich lasse wieder meinem zu früh (1856) verstorbenen Freund Rion das

Wort, mit dem ich auf den eisigen Höhen des Gornergrats wie unter den blühenden Mandeln von Valère diese Fragen so oft erörtert habe:

„Der Grund dieser scheinbar so seltsamen Thatsachen findet sich in der „beständigen Veränderung des Gleichgewichts, welcher in diesem Lande die „Atmosphäre unterliegt, wo die Wärme so ungleich vertheilt ist. Besteigt „man einen unserer Berge, so fühlt man, vornehmlich des Abends und stärker „noch des Nachts, einen Luftstrom, der sich thalwärts stürzt und dessen „Gewalt zunimmt, je höher wir steigen. Ist dann die Luft im Thal durch „die directe Wirkung der Sonnenstrahlen, oder durch die Strahlung der „Wärme, welche der Boden erlangt hat, oder durch die von den Bergwänden „ausgehende Rückstrahlung erhitzt, so steigt sie in senkrechtem Strom auf, „und führt in ihrem Lauf die Produkte der Verdunstung mit sich. Langt sie „in der Höhe an, wo die Kälte die Dünste verdichtet, so bildet sich Regen „oder Gewölk; die Luft, welche sie trägt, muß die Luftschicht ersetzen, welche „der Ebene zugeströmt ist; sie wendet sich gegen die Gräte, entladet einen „Theil ihres Wassergehalts, geht wieder am Abhang hernieder, um eine „höhere Temperatur zu erlangen, steigt von Neuem gegen den Himmelsraum „auf und setzt so ihren Kreislauf fort. So sind die meteorologischen Er„scheinungen des Wallis, und insbesondere der gewöhnliche Zustand des „Himmels im Zenith von Sion zu erklären."

Es ist mit Einem Wort die so großartig entwickelte Thalnatur, welcher das eigenthümliche Clima von Wallis zuzuschreiben ist. In dem, einmal von der höherstehenden Frühlingssonne erhitzten, felsigen Thalbecken steigt fort und fort die verdünnte Luft aufwärts, alle Wolken werden aufwärts und zugleich seitwärts getrieben, und die Feuchtigkeit bleibt um so vollständiger dem Thalcentrum ferne, je mehr ringsum die Berge mit ihrer weiten Schneeregion sie auffangen und niederschlagen. — So lange die Sonne hoch genug steht, dauert diese Strahlung fort, und erst im Herbst, wenn die Schatten sich verlängern, erfolgt Thau, zuletzt Regen. — Oft schon habe ich auf Tourbillon, der mächtigen Warte in Mitte des centralen Rhonethals, der Bewegung der Atmosphäre zugeschaut. Ohne Unterlaß trieb der Westwind vom Genfersee her die Regenwolken heran, ohne Unterlaß zerstoben sie, in Cirrhus sich auflösend, über der gewaltigen Caldera des mittleren Rhonethals.

Es ist nach allem diesem erlaubt anzunehmen, daß wenn die Berneralpen nicht existirten, oder nur ein Rücken von der Höhe des Jura wären,

daß Wallis dann höchstens die Vegetation von Waadt haben würde. So aber hat Wallis mit den südwestlichen, ebenfalls langen und tiefen Alpenthälern, namentlich dem Aostathal, floristisch und climatisch vollkommene Aehnlichkeit: Aosta, 614 M. hoch, hat nach Carrel ein Jahresmittel von 10,69, die Temperaturcurve verläuft fast gleich: Winter 1,7, Frühling 10,6, Sommer 20,0, Herbst 10,2; Minimum —7,35, Maximum 27,11. Es ist natürlich, daß im Centrum des Thalbeckens: in der Gegend von Sion diese Einflüsse am stärksten sind.

Rion spricht sich hierüber folgendermaßen aus:

„Bei Martigny finden wir die Waldbäume, die bei Sion erst gegen „1100 M. erscheinen, bis in die Ebene. Wenden wir uns gegen das Ober„wallis, so beobachten wir ein ähnliches Sinken dieser Vegetationslinie, die „zwischen Turtmann und Visp wieder die Thalsohle berührt. Diese Linie „— es ist unsere obere Grenze der heißen Region — beschreibt mithin einen „convexen Bogen, dessen Scheitel im Centrum des Thales liegt, und dessen „beide tiefsten Punkte auf der Ebene ruhen: der eine im untern, der andere „im obern Wallis. Innerhalb dieses Bogens breiten sich die Weinberge aus, „sind die Straßen mit Ulmen eingefaßt, gedeihen die Mandeln ohne Pflege, „und bedecken sich die Felsen mit Feigen und Granatsträuchern."

„Ganz ähnliche Bogen finden sich in den Hauptseitenthälern wieder, „und verwickeln die Bestimmung der Pflanzengrenzen."

Doch erhellt aus der oben mitgetheilten Scale, daß das von drei Seiten eingeschlossene Becken von Martigny wenigstens in Bezug auf Klarheit des Himmels, wenn nicht auf Temperatur, selbst vor Sion noch etwas bevorzugt ist.

Die Vegetation der Walliser Tiefregion ist als die des obersten Rhonelaufes aufzufassen. Es ist naturgemäß und von vornherein begreiflich, daß die Typen der warmen Thalflora des französischen Rhonethals bis in diese warme innerste Kammer eingedrungen sind. In der That hat, während das insubrische Gebiet seine Mittelmeertypen aus dem östlichen Italien empfieng, Wallis deutlich den westlichen Charakter, aber gemischt mit einer bedeutenden Zahl südalpiner, ja selbst mit einigen eigenthümlichen Arten, die in solcher Masse auftreten, daß sie dem Gesammtbild ein sehr originelles Gepräge verleihen.

Die Standorte dieser südlichen Flora sind von höchstem Reiz. Es sind die südlich exponirten Abhänge der Nordkette, wo sich breite Böschungen ausladen, und in noch höherm Grade die Felshügel, welche unvermittelt als

Inseln anstehenden Gesteins dem Alluvialboden und den Moränen des Thales entragen. Jene Abhänge beginnen genau östlich von der scharfen Wendung, welche der Abfall von Jouxbrûlées der Thalrichtung und dem Strome auferlegt, und setzen sich über Fully, Ardon, Sion, Sierre bis Naters fort. Diese Felsenburgen sind: der Felsen der Folaterres, genau über dem Wendepunkt des Thals, der Hügel von Saillon, von Montorge, Valère und Tourbillon über Sion, die Plâtrières ob St. Léonard, die Hügel von Sierre und der prachtvolle Vorsprung von Varen neben dem Flecken Leuk.

So der Südabhang der Berneralpen.

Aber auch der Nordabhang der Penninen, obschon weit weniger begünstigt, steiler und stärker beschattet, hat einzelne dieser Standorte. So bei Martigny (La Marque), bei Saxon und Charraz, und dann in den felsigen Eingängen der größern Thäler: in den Pontis vor Annivier, zwischen Visp und Stalden im Niklausthal, von Brieg bis gegen Schallberg hinan.

Die Höhengrenze dieser Region, welche zugleich die Rebenregion darstellt, ist im Mittel 811 M. und sie wird nach oben durch die Wiesen der Bergdörfer, noch häufiger aber durch den Coniferengürtel begrenzt.

Im Hauptthal steigen die maßgebenden Arten der warmen Region nach Favrat in folgender Weise thalaufwärts:

Der Viescherwald bildet eine deutliche Grenze, über welche die Thalpflanzen nicht hinaufgehen. Auch die tiefere Stufe von Viesch-Lax, 1054 bis 1046 M., bis zur Barre von Grengiols, circa 900 M., hat noch wenig südliche Arten. Erst unterhalb dieser Barre beginnen sie. Centaurea maculosa f. valesiaca geht bis Mörel 769 M., Artemisia valesiaca bis 702 M., Onosma stellulatum bis Brieger-Bad, Achillea tomentosa bis in die Schlucht am Eingang des Binn-Thals. Am Simplon gehen Birken, Föhren, Centaurea, Astragalus Onobrychis, Campanula spicata bis zur Ganterbrücke unterhalb Berisal, 1400 M.

In den Seitenthälern dringen die südlichen Typen, Dank dem Schutz und der Erwärmung der mächtigen Thalwände, etwas höher, im Nendaz-Thal ob Sion die gesammte südliche Feld- und Hügelflora mit der Cordula bis 1400 M. In Anniviers geht die Crupina und die Centaurea bis 1000 M. Im Zermatt-Thal steigt die Centaurea, die Achillea, der Hyssopus bis Calpetran 930 M.; die Sabina, der Astragalus monspessulanus, die Artemisia Absinthium, Lactuca perennis bis zur obern Gornerbrücke über Zermatt: 1700 M.

Nur im untersten Theil, um Martigny, legt ein schmaler Buchen- und Kastaniengürtel sich zwischen die untere, südliche, und die Coniferenzone hinein.

Laubwald ist darum in Wallis in der untern Zone kaum irgendwo zu sehen: ein Hain von Kastanien bei Fouly, und wieder bei Naters, das ist beinahe Alles. Dagegen steht zerstreut in Menge die Ulme, die Esche, die Steineiche an den Wegen längs der Berge; meist in der Krone durch das Abschneiden der Zweige verstümmelt, erheben sie sich doch hie und da hoch und stattlich, und im Sommer hängt in ihrem Laub in Masse die Cantharide und zirpt die Cicade ihr weitschallendes Lied.

Nur auf der Alluvialebene kommen Buschwälder, und wo größeres und älteres Geschiebe außerhalb des Bereichs des Flusses liegt, Wälder von Föhren vor. Der Anblick der Rhone-Ebene ist kein erfreulicher. In ungeheuern, regellos ausgebreiteten Kies- und Sandfeldern thut sich die immer noch nicht gebrochene Wildheit des Stromes kund, der, aus hunderten von Gletschern genährt, unter welchen die größten Europa's, im Hochsommer und Herbst oft die Hälfte der ganzen Thalfläche überfluthete, bis endlich — ob für immer? — die mit vereinten Kräften unseres Landes erstellten Dämme eine wesentliche Sicherheit erzielt haben. Die Buschwälder, die diesem Geschieb entwachsen, ermangeln aber nicht einer gewissen Größe und eines melancholischen Reizes. Es sind Weidenschläge von ungewohnter Dichtigkeit und Höhe, meist aus der weißblättrigen Art (S. alba) bestehend, die sich stundenweit ausdehnen, mit Birken und weißen Pappeln wechselnd, und im Mai reichlich von blühender Traubenkirsche umrahmt, die hier in einer für die Schweiz ungewohnten Größe und Menge auftritt. Dieser Buschwald mit seinem weißen Schimmer, seiner im Winde wogenden Blättermasse stimmt trefflich als wilder Vordergrund zu dem majestätischen, aber düstern Horizont von Hochgebirgen, über denen der Glast einer heißen Sonne liegt und die in der grellen Beleuchtung schwarz und unheimlich erscheinen. — Hippophaë rhamnoides, der Sanddorn, bildet da, wo das Ufer sich eben erst befestigt, weite meterhohe Buschwälder, die das Grau des Oelbaums und das auffallende Rothgelb der Vogelbeere in Laubwerk und Frucht vereinen. Hier findet die seltene, südwestliche Deilephila Hippophaës ihren Wohnort bis hinauf in die Gegend von Brieg. — Wo das Wasser sich fängt und beruhigt, dehnen sich Sümpfe aus, in welchen die sonst in der Schweiz fehlende Typha angustifolia, die ebenfalls vorkommende latifolia weit überragend, in großen Massen auftritt.

Die Föhrenwälder sind eine Eigenthümlichkeit von Wallis; der Baum bildet in der Schweiz kaum irgendwo wieder Wald, es sei denn ob Chur und etwa im Urner Reußthal. Im Wallis stehen sie auf den alten Moränen und Schuttkegeln des Thales: schon im Abschnitt zwischen St. Maurice und Martigny (Bois noir) und wieder ob Sion und ob Sierre (Bois de Finge). Sie sind kleiner als die deutsche Föhre, aber malerisch und von südlicher Gedrungenheit. Die südliche Bombyx Pithyocampa hängt in diesen Föhren ihre großen, festen Gespinnste auf. — Die südalpine Euphrasia viscosa und der bis Thüringen vordringende Astragalus exscapus sind in Oberwallis Bewohner der Föhrenwälder.

So die Ebene: aber wo die heißen Abhänge nicht Reb- und Getreideterrassen tragen, da sind sie baumlos, und außer dem Schwarzdorn, der Mahalebkirsche, dem Rubus amœnus und einigen Rosen fehlt selbst das Gebüsch, es sei denn, daß sich hie und da die stachlige Mandel, die kleinblättrige Feige mit runder, nußgroßer Frucht, ja selbst die Granate (am Abhang von Tourbillon) als verwilderte und eingebürgerte Büsche einstellen.

Im obern Thal, vom Städtchen Leuk an, spielt auf der Felsenheide Juniperus Sabina eine große Rolle und nimmt als halbmeterhoher Busch weite Strecken ein. Er erfüllt, von der Sonne beschienen, die Luft mit betäubendem Aroma; ein Zug, der lebhaft an den tiefen Süden erinnert.

Der alte Boden, der sich also in überwiegendem Verhältniß in dieser Zone ausbreitet, so weit ihn nicht die Cultur in Beschlag nahm, bietet den seltsamsten Anblick dar. Sobald der erste Frühling dahin, erscheint er grau oder braun vom verdorrten Rasen, einzelne dünne Gräser wallen schimmernd über ihn hin, und er ist überstreut von einer Menge weißlicher Polster. Es sind die rundlich sich ausbreitenden Stöcke der Artemisia valesiaca All., einer weißfilzigen Art, aus deren niedrigem Busch von beblätterten Zweigen im Herbst (October) die schmalen Blüthenähren aufstreben, mit kleinen hochgelben Blüthenknäueln besetzt. Es ist die Charakterpflanze von Wallis, vom stärksten Wermuthduft erfüllt, und nur noch, in gleicher Form und gleich dominirender Menge, im Aostathal vorkommend: das spezifische Produkt der großen penninischen Thäler, und in seiner dürftigen, durch Sommer und Winter unveränderten Erscheinung und dichten Bekleidung die heiße Insolation, die trockenen Winde, den schneelosen Winter deutlich verkündend. Die A. maritima, mit welcher Koch die Pflanze vereinigt, scheint mir, auch wo sie graufilzig auftritt, wesentlich verschieden.

Sieht man näher zu, so ist diese Walliser Felsenheide so arm nicht: eine Menge von Arten, meist schmächtige und dürre, aber seltene zeigen sich dem aufmerksamen Beobachter.

Ehe wir uns in diese Sommerflora der Felsenheide vertiefen, werfen wir noch einen Blick auf ihren kurzen, aber glücklichen Frühling.

Er beginnt schon im Februar mit der zwerghaften, aber durch lebhafte Goldfarbe als erster Frühlingsherold bezaubernden Gagea saxatilis, die ich dicht am Schnee auf Montorge und bei Branson sah. Sie ist keine südliche, aber eine äußerst seltene, durch Mitteldeutschland in seltsamen Sprüngen bis hieher setzende Pflanze, die im Osten bei Frankfurt an der Oder beginnt, und bis zur Rheinpfalz nördlich, bis Wallis südlich nach Westen vordringt. Gleichzeitig mit der Gagea beginnt das Bulbocodium vernum, eine Frühlingszeitlose, die schon im Vorland bei Mi'ville beginnt, aber erst im Hauptthal die dürren Hügel von Branson, Montorge, St. Léonard und bis zur montanen Höhe der Agettes in den Mayens de Sion — hier freilich einen Monat später — belebt, in einzelnen, ziemlich dicht gedrängten Gruppen. Das Bulbocodium ist eine südwestliche Pflanze: durch Spanien geht sie nach der Provence und Piemont, um in Wallis zu enden. Im Steppengebiet Südrußlands und Ungarn wird sie durch eine verwandte Art: B. ruthenicum vertreten. — In der dritten Märzwoche blüht dann ein ganzer Reichthum auf: Anemone montana tief stahlblau, mit goldenem Kopf der Antheren und rothen Narben im Grunde des Bechers, von silberig zottiger Hülle umgeben, eine Art der Südalpen; Adonis vernalis mit riesigen hochgelben Sonnen, eine durch Süd- und Mitteleuropa zerstreute, in der Schweiz sonst fehlende, aber im Elsaß wieder erscheinende Pflanze. — Im April folgt Viola arenaria f. Allionii Pio vom schönsten Blau, eine zierliche Zwergform, Oxytropis velutina (Sieber) blaßviolett, in dichte silberne Behaarung gehüllt, von O. Halleri deutlich verschieden, und im Niklausthal bis in die Alpen steigend, aber bei Branson, Saillon, Sierre eine Frühlingspflanze der Hügel, die stets in dem vom Wind herbeigeführten Glimmersand der Rhone wurzelt. In gleicher Form kommt sie auch auf den warmen Hügeln des obern Vintschgau vor. Dann die liebliche, durch helles Blau (nicht Violett), breiten weißen Schlund, abgestutzten grünlichen Sporn und rauhe Behaarung ausgezeichnete Viola Steveni Besser, die schon bei Aigle im Vorland beginnt, und um Sion und Sierre verbreitet ist, wo V. odorata zurücktritt; Ranunculus gramineus, der schaarenweise die Höhe der Plâtrières ob St. Léonard bewohnt, ein Vorposten aus dem mittleren französischen

Buri & Jeker Sc.

Rhonethal, wo er bei Lyon beginnt. Und schon öffnet sich die goldglänzende Rispe des zarten Trisetum Gaudini Boiss., einer handhohen zierlichen Graminee, die dem Wallis und angrenzenden Piemont als endemische Art zugehört, und von Branson und Saillon über Montorge bis St. Léonard geht. Sonst ist sie nur von Susa am M. Cenis bekannt. — Und in festen, zollhohen Rasen überzieht die Poa concinna die Felsen von Montorge und Tourbillon bis hinauf ins Visptthal, wo ich sie sogar noch am Abhang des Riffelbergs in einem einzelnen Exemplar 2200 M. fand. Schon jetzt erheben sich aus dem Rasen die dreieckigen, gedrungenen und gescheckten Rispen, die seinen Namen des „niedlichen Grases" rechtfertigen. Auch diese Poa ist in dieser Form nur hier mit Sicherheit und reichlich nachzuweisen; Koch giebt noch das Littoral von Istrien, Ascherson und Kanitz die Herzegowina und Czrna Gora als fernere Standorte an.

Es ist augenfällig, daß in dieser, durch einige glänzende Zwiebelgewächse ausgezeichneten Frühlingsflora der starke Reiz sich ausspricht, den die so viel rascher vom Winter zum Frühling ansteigende Temperatur ausübt.

Rücken wir vom April in den Mai und weiter gegen den Sommer vor, so bietet uns die scheinbar so sterile Walliser Felsenheide eine Flora von staunenswerthem Reichthum und höchster Originalität dar. Ueberall wallen die glänzenden zart befiederten Grannen der Stipa pennata und die gewundenen, kahlen der St. capillata; beide Steppengräser, die vom südlichen Rußland bis Spanien die trockenen Triften suchen und die Cultur fliehen.

Neben diese charakteristischen Gräser tritt die Festuca ovina f. valesiaca Gaudin, wieder ein endemisches Produkt der Walliser Hügel, das bisher kaum irgendwo anders in seiner eigenartigen, von allen andern Formen der vielgestaltigen Art weit abweichenden Bildung wieder gefunden wurde. Endlich Kœleria valesiaca, eine im Südwest weit verbreitete Mittelmeerpflanze, die bis Neuchâtel am Jura hinaufstreicht und nach Osten bis in die Tyroler Südthäler eintritt, und mit ihr K. gracilis Pers., eine durch ganz Italien streichende, in Wallis ihre Südgrenze findende Form.

Diese Gräser dominiren und sind in größter Menge überall vorhanden; durch das Auftreten von nicht weniger als drei endemischen Arten bildet der Walliser Rasenteppich der Felslehnen eine Erscheinung von höchster Bedeutung, die in Mitteleuropa so nicht wieder auftritt: weder das insubrische, noch irgend ein anderes Gebiet unseres Landes hat massenbildende, gesellschaftlich auftretende Pflanzen, wie diese Gräser, in endemischen Formen aufzuweisen, und es gewinnt damit Wallis den Werth eines Schöpfungscentrums,

das mit den Seealpen und ihren Saxifragen, oder mit den Dolomiten von Südtyrol und ihrer Daphne petræa wetteifern kann; denn in diesen extremen Gebieten in Ost und West sind es einzelne Seltenheiten: in Wallis sind es die allgemeinsten Gräser, welche die eigenthümlichen Arten bilden.

Durch diese vorwiegende Vegetation perennirender, harter Gräser unterscheidet sich auch die Felsenheide von Wallis sofort von dem „alten Boden", der culturfreien Heide der Mittelmeerzone, der Garrigue des südlichen Frankreich. — Hier fehlen die Gräser, außer den einjährigen der Frühlingsflor, und es sind die Labiaten, welche der Gegend ihren Charakter verleihen. Thymus vulgaris bedeckt auf weite Strecken hin den felsigen oder lehmigen Boden mit seinen rundlichen, grauen, im Mai violett angehauchten Büschen, hie und da gemengt mit Lavendel- und Teucrium-Arten, und die großen Gestalten der Phlomis, des Rosmarin treten zuweilen bestimmend auf. In Wallis fehlen die südlichen Labiaten der trockenen Heide durchaus, was zumal beim Lavendel auffällt, der ja noch in Piemont bis hoch in die Alpen, und am Jura hinauf bis Besançon geht, und hierin ist Wallis bereits, trotz so vieler südlicher Typen, ein Schweizer Alpenthal.

Fernere Bewohner der heißen Region im Wallis sind:

Felsen: Arabis muralis. Rhus Cotinus. Centranthus ruber. Scorzonera austriaca. Molinia serotina.

Heide: Helianthemum salicifolium. Buffonia paniculata. Ononis Columnæ. Ononis Natrix. Trigonella monspeliaca. Astragalus Onobrychis. Astragalus monspessulanus. Coronilla minima. Lathyrus sphæricus. Rosa Pouzini Tratt. Telephium Imperati. Scabiosa columbaria f. agrestis W. K. Achillea tomentosa. Kentrophyllum lanatum. Crupina vulgaris. Xeranthemum inapertum. Thymus Serpyllum f. pannonicus. Calamintha adscendens. Tragus racemosus. Festuca tenuiflora.

Aecker, Wiesen, Schutt: Glaucium corniculatum. Bunias Erucago. Corydalis solida f. australis. Vicia onobrychioides. Lonicera etrusca. Rubia tinctorum. Eruca sativa. Cerinthe aspera (Sion). Salvia Sclarea. Anthriscus Cerefolium f. trichospermum. Triticum biflorum Brign. (Visp). Cynosurus echinatus. Lolium multiflorum Gaud. Lolium rigidum Gaud.

Diese Florenbestandtheile sind Glieder der Mediterranflora; sie haben in Wallis ihre Nordgrenze, mit einigen wenigen Ausnahmen, welche längs des Jura bis Canton Neuchâtel streichen (Ononis Natrix) oder bei Chur wieder erscheinen (Astragalus monspessulanus).

Von Faltern gehört zu dieser Reihe die edle Argynnis Pandora, die früher bei Martigny, und später wieder bei Leuk gefangen wurde, und im Aostathal schon häufiger ist: sie überschreitet nirgends die Alpen, umgeht sie aber aus Ungarn her bis nach Niederösterreich und Mähren. Aehnlich die herrliche Lycæna Jolas, die glänzendste und größte ihrer Gruppe, deren Raupe in den Hülsen der Colutea haust, und die in Ungarn, in Südfrankreich, und wohl von letzterm Gebiet her im Wallis heimisch ist, wo sie Jäcki bei Siders, im Gebiet der Colutea, gefangen hat. Dann Anthocharis Belia, welche bei Sitten vorkommen soll und schon im Chamounix und bei Lugano häufiger auftritt. Polyommatos Gordius, der reizende, tief rothorangenfarbige und mit zartem veilchenblauem Schimmer begabte südliche Verwandte des deutschen P. Alciphron. — Sat. Statilinus f. Allionia, die südliche Form des bis Berlin vorkommenden Falters, gegen Ende August an den Felslehnen der Rebenzone bis Brieg in Menge sich herumtummelnd, Naclia punctata, Catocala Puerpera und mehrere andere Nachtfalter.

Folgende Arten sind vorwiegend südliche, jedoch mit einem Verbreitungsschenkel nach Norden bis Süd- oder Mitteldeutschland:

Felsen: Cheiranthus Cheiri. Ruta graveolens. Vinca major. Iris germanica. Ceterach officinarum.

Heide: Carex nitida (Insel Oesel). Helianthemum Fumana. Lychnis coronaria. Colutea arborescens. Astragalus Cicer. Fœniculum officinale. Silybum Marianum. Micropus erectus. Achillea nobilis. Hieracium Peleterianum. Alsine Jacquini. Tunica saxifraga. Oxytropis pilosa. Potentilla rupestris. Silene Armeria. Orobanche loricata. Limodorum abortivum. Bromus squarrosus. Cynodon Dactylon. Eragrostis poæoides. Eragrostis pilosa. Sclerochloa dura.

Aecker, Wiesen, Schutt: Isatis tinctoria. Calepina Corvini. Lepidium graminifolium. Potentilla recta. Potentilla inclinata. Carum Bulbocastanum. Pastinaca opaca. Tragopogon majus. Lactuca virosa. Lactuca viminea. Podospermum laciniatum. Androsace maxima. Chenopodium Botrys. Euphorbia falcata. Phleum asperum. Apera interrupta. Aspargus officinalis.

Dazu kommen Arten, die zwar nicht südliche sind, aber in der Schweiz nur oder fast nur in Wallis sich finden. Es sind Ubiquisten darunter, deren Fehlen in der übrigen Schweiz auffallender ist, als ihr Auftreten in Wallis, eine ähnliche Erscheinung, wie sie uns auch die Flora Tessins bietet:

Clematis recta. Ranunculus Philonotis. Papaver hybridum Sisymbrium Irio. Bryonia alba. Draba muralis. Lepidium ruderale. Vicia lathyroides. Silene otites. Echinospermum Lappula. Veronica prostrata. Orobanche arenaria. Euphorbia Gerardiana. Aira præcox. Potamogeton marinus. Acorus Calamus. Glyceria distans. Hutchinsia petræa. Veronica verna. Myosotis stricta. Asperugo procumbens. Campanula bononiensis. Turgenia latifolia. Anthriscus vulgaris. Asperula arvensis. Adonis flammea. Echinops spærocephalus. Chenopodium ficifolium. Chenopodium opulifolium. Typha angustifolia.

Zu dieser Reihe gehören die Falter Lycæna Meleager, Argynnis Daphne, Epinephele Eudora, Zygæna Ephialtes, Melitæa Phœbe, Aurelia, Syrichthus Carthami, Spil. Lavateræ, Satyrus Alcyone und Arethusa (Einfischthal), alle in der Schweiz fast nur in Wallis vorhanden, während sie in Deutschland, namentlich im östlichen, bis in höhere Breite gehen. Der Ephialtes ist durchaus der südrussischen und ungarischen Form gleich: mit seinem metallischen Schwarzblau, seinen weißen Perlen und blutrothem Gürtel ein Juwel von auserlesenster Pracht. — Meleager, Aurelia, Phœbe und Carthami finden sich in der Schweiz wieder im Unterengadin, beide letztern und Lavateræ am Jurarande.

Von besonderem Interesse sind ferner die entschieden südalpinen Arten, die sich hier zusammenfinden:

Häufig kleben an allen Felsen und Steinen die 2 Sempervivum tectorum und arachnoideum; sie deuten uns klar an, daß wir am Fuß einer steilen Alpenkette stehen, wo sich die Formen des Südens mit zweien der Alpen mischen. Jedoch ist zu sagen, daß diese beiden Succulenten sonst in der Schweiz mehr Bewohner der warmen Alpenthäler, als der Höhen sind.

Dahin ferner Hieracium lanatum, das mit seinen weißfilzigen großen Blättern die Felsen ziert; H. pictum Schl.; Dracocephalum austriacum, im Unterengadin wiederkehrend; Sisymbrium pannonicum und austriacum; Asperula montana; Arabis saxatilis; Campanula spicata; Onobrychis arenaria; Erysimum helveticum; Onosma stellulatum; die drei letztgenannten sehr reichlich und physiognomisch bedeutend.

Zu diesen südalpinen Pflanzen stellen wir die südalpinen Falter Satyrus Cordula, welcher die Felsenheide als eine der häufigsten, aber prachtvollsten Erscheinungen durch ganz Wallis bis 1400 M. (Hutegg im vordern Saasthal) belebt; Lycæna Sebrus und Escheri, die südalpinen Parallelformen von L. Acis und L. Alexis der mitteleuropäischen Fauna; Zygæna

transalpina Esp., Deilephila Hippophaës und Vespertilio, und vor Allem die so schöne, tiefpurpurbraune Erebia Evias, die im Frühling die Eingänge der Seitenthäler in der Waldregion in massenhaften Flügen bewohnt, und deren südwestliche Verbreitung von Spanien her im Oberengadin endigt.

Besondere Erwähnung verdient die Gruppe südlicher, in Wallis an wilden Standorten auftretender Culturgewächse:

Amygdalus communis,
Punica Granatum,
Ficus carica,

an die sich, als gelegentliche oder doch mögliche Culturpflanzen, Opuntia vulgaris, Rubia tinctorum, Hyssopus, Anthriscus Cerefolium, Rhus Cotinus reihen. Jedoch ist es bedeutsam, daß die Mandel, die Feige, die Granate in Wallis vollkommen naturalisirt sind und an den wildesten Felsenstandorten in Concurrenz mit den einheimischen Sträuchern sich halten können.

Die Mandel ist nicht selten als kräftiger Busch, die Zweige in derben Dornen endend, mit kleinen, schwach gekerbten, vorn stumpfen Blättern und kleiner Frucht von sehr harter Schale und bitterm Kern, mitten unter der eben so stachligen Schlehe und Mahalebkirsche, am Felsabhang von Saillon, am Montorge, an den Felsen von Sion. Ganz ähnlich tritt sie in den benachbarten Thälern von Piemont und Savoyen auf, so daß schon Allioni und nach ihm Bertoloni sie für einheimisch halten.

Die Feige kriecht als kleiner, aber sehr lebenskräftiger Strauch dicht an den Felsen von Saillon, Tourbillon, Valère hin; die kleinen dreilappigen sehr rauhen Blätter, und noch mehr die runde, haselnußgroße, ungestielte Frucht, die stets trocken bleibt, geben ihr ein ganz einheimisches Aussehen, fern von dem einer blos der Cultur entnommenen, verschleppten Gartenpflanze. Die italischen Botaniker sind einstimmig über das Indigenat dieses Strauches, und auch Decandolle kommt zu demselben Schluß.

Die Granate schwebt am steilen Hang von Tourbillon und von Valère, und hat mit den Jahren sehr abgenommen, da sie von den Bewohnern Sion's in die Gärten verpflanzt wurde. — Im Südtyrol, bei Botzen, überzieht die Granate als Busch weite Strecken innerhalb der Weinregion. In Wallis blüht sie nicht nur, sondern reift auch an ihrem Felsenstandort die Frucht völlig aus, wie mir ein Apfel bewies, den ich im Herbst 1873 noch frisch zugeschickt erhielt, und dessen Lederschale ganz so fest und geröthet war, wie die spanische cultivirte Frucht.

Die Opuntia vulgaris Mill. überzieht teppichartig den Felsabhang der Südseite von Valère in größten Mengen, im Juni mit gelben Blüthen, im September mit röthlichen Früchten bedeckt, und findet sich hier mit Sempervivum tectorum und Iris germanica zusammen. Von da geht sie einzeln und gruppenweise über den Felshügel zur Majorie und nach Tourbillon.

Eine ähnliche Ansiedelung dieses merkwürdigen Gewächses, das nur fußhoch sich über den Boden erhebt, findet sich jenseits des Simplon an der Brücke von Crevola; ich fand sie einzeln unweit Aosta. — In Südtyrol ist sie noch weit reichlicher vorhanden: sie bekleidet bei Botzen ganze Gehänge, und geht bis Meran hinauf.

Die Einführung dieser, einem rein amerikanischen Geschlecht angehörigen Pflanze in die Mittelmeerflora in dieser, einer indigenen Art völlig gleichstehenden Verbreitung ist eine noch nicht gehörig erklärte Thatsache; so sehr, daß mehrere Botaniker Südeuropa's ihr Indigenat behaupten. Und besonders das scheint auffallend, daß sie im Littoral des Mittelmeerbeckens vertreten wird durch die größere O. Ficus Indica, und viel mehr dem Südhang der Alpen und den Thälern anzugehören scheint. — Daß die Pflanze, die heutzutage nirgends cultivirt wird — denn die als Hecken und sonst cultivirten Opuntien sind, so viel ich sah, Ficus Indica und Tuna —, sich gerade in so abgelegene Thäler, wie das Wallis, das Val Vedro, das Aostathal einbürgerte, erleichtert die Aufklärung nicht. Es wäre an der Zeit, die verwilderten Cacteen Südeuropa's genau zu untersuchen und sie mit den wilden Formen Amerika's zu vergleichen.

Daß der Krapp, der Ysop, der Körbel, der Sumach in Wallis so gut als den Nachbarländern wild und einheimisch sind, ist Jedem klar, der diese Gegenden kennt. — Merkwürdiger Weise fehlt die Phytholacca dem Wallis gänzlich; möglich, daß ein climatischer Factor dabei mitspielt.

Wir kommen zur letzten Gruppe der Hügelpflanzen von Wallis: denjenigen, welche als endemische des Wallis oder doch des mit ihm zunächst verbundenen Gebiets betrachtet oder doch vermuthet werden können:

Artemisia valesiaca. Trisetum Gaudini. Poa concinna. Festuca ovina f. valesiaca. Von diesen 4 Arten ist bereits gesprochen.

Clypæola Jonthlaspi f. Gaudini Trachsel, deren Typus eine kleine Frühlingscrucifere der Mittelmeerzone darstellt, die sich aber vom Typus constant unterscheidet. Sie bewohnt die Felsen von Branson, Tourbillon, St. Léonard, und namentlich der Schlucht von Longeborgne am Nordhang

der Penninen, und ist sporadisch auch im untern Rhonelauf bei Tain, in den Schluchten des französischen Jura nachgewiesen.

Dann die stattliche Ephedra helvetica C. A. Meyer, ein schachtelhalmartiges, halbmeterhohes Buschgewächs, das die Felsen von Branson bis über Sion stellenweise massenhaft überzieht, und im Mai mit den gelben Blüthenkätzchen, im August — bei den weiblichen Büschen — mit rothen taxusartigen Beeren sich bedeckt. Der physiognomische Eindruck dieser gebüschelten, starren, nur aus Zweiggliedern bestehenden Pflanze ist höchst fremdartig, und sie vollendet erst den durch Artemisia valesiaca, Semperviven, wehende Stipen und fleischige, unförmliche Opuntien bestimmten Localton der Walliser Felsenheide. In der That ist sie auch ein Glied eines Steppengeschlechts, das von der Songarei bis Marocco reichlich die Steppenregion bewohnt, und in dem blattlosen, nur durch die grüne Epidermis der Zweige vermittelten Leben, gleich all' den zahlreichen andern blattlosen Steppensträuchern (Calligonum) den Einfluß des excessiven, zartem Parenchym feindlichen Clima's offenbart, das aus Hitze, Kälte, Trockenheit und Wind zusammengewoben ist.

Das Dasein einer Ephedra in Wallis ist höchst bezeichnend für das Clima, und unterscheidet das Land scharf vom insubrischen Gebiet. Sie hat in Wallis ihre Hauptstation, wo sie in männlichen und weiblichen Büschen in ziemlich gleicher Anzahl vorkommt, und findet sich von da an südwestlich nur vereinzelt bis zur Provence, doch so, daß nach Bonnet nur das eine Geschlecht ohne das andere an diesen westlichen Localitäten zu finden ist: ein Beweis der Ausstrahlung aus Wallis als dem Centrum ihres Vorkommens.

In den Basses-Alpes bei Sisteron reiht sich eine andere Art an: die E. Villarsii, kleiner, kurzgliedriger; und in der gegen die warme Gardagegend sich öffnenden Trientiner Landschaft (Doss Trent) die E. distachya L.

Dann Centaurea maculosa f. valesiaca, häufig in Wallis bis hinauf über Brieg zur Ganterschlucht, und wieder im Aostathal. Eine der manchen Formen dieser vielgestaltigen Art, die in der Schweiz im Unterengadin (f. Mureti Jord.), bei Chur und bei Basel (f. Rhenana Bor.), aber in abweichender Gestalt sich findet.

Viola tricolor f. valesiaca Thom., bei Branson, durch auffallende weißliche Behaarung und gedrungenen Wuchs sich deutlich unterscheidend.

Lactuca augustana All., mit Unrecht zu Scariola gezogen; eine im ganzen Thal, besonders im obern Theil nicht seltene Art der Wegborde, mit halbvioletten Blüthen, auffallend dünnen Blüthenstielen, eigen-

thümlichem Blattumriß und kahler Mittelrippe, die nur noch im benachbarten Piemont vorkommt.

Aber auch Androsæmum officinale f. grandifolium Choisy, Biscutella lævigata f. saxatilis und Iris virescens scheinen mit Sicherheit und in den entsprechenden Formen nur in Wallis nachgewiesen.

Das Androsæmum, eine schmächtige, von der normalen Form habituell sehr abweichende, weiche Pflanze, ist bei Sitten an einem einzigen Ort vorhanden; sonst nur noch in Oberitalen (und von Rb. in England, ob wild?) erwähnt.

Die Biscutella, an den heißen Felshügeln und von ganz anderm Wuchs, auch mit deutlich warzigen Früchten, mahnt wenig an den Typus, der bei uns eine weichhaarige oder kahle Alpenpflanze darstellt.

Die Iris endlich ist wohl die stattlichste der indigenen Walliserarten. Sie war lange mit der viel kleinern I. lutescens Lam. des südlichen Frankreichs verwechselt, kommt aber mit der Pflanze Redouté's überein; sie ist immerhin weit kleiner und schmalblättriger als die I. germanica und hat eine grünlichgelb und schwachviolett gescheckte, oft auch zwei Blüthen von starkem Hollunderduft. Sie ist nirgends mit Sicherheit wild nachgewiesen als auf den Hügeln von Sion (nach Moritzi auch bei Martigny), wo sie unzugängliche Stellen ziert und schon Ende April zu blühen beginnt.

Ich schließe mit der prächtigen Tulipa Oculus Solis Gaud. non St. Am. (T. maleolens Rb.). Sie ist schon seit Murith (1810) in zahlreichen Gruppen in den Feldern bekannt, die in der Rhone-Ebene dicht unterhalb Sion bald mit Getreide, bald wieder mit Luzerne bestellt werden. Nur während der erstern Bestellungsart kommt sie reichlich zur Blüthe, dann aber in solchen Mengen, daß sie als Hauptschmuck der an den Straßenecken zur Fronleichnamsfeier improvisirten Altäre, wie in Locarno die Saxifraga Cotyledon und das Lilium bulbiferum, verwendet wird. Die Corolle ist von gleich glänzendem Farbenspiel in Purpur, Schwefelgelb und Schwarz, wie die verwandten oculus Solis St. Am. und præcox Ten. Diese edle Tulpe, jeder mediterranen und orientalischen ebenbürtig, findet sich nur wieder in den ähnlichen Thälern der südlichen Alpen: bei St. Jean de Maurienne und in den Basses Alpes (T. Didieri Jord.).

Nicht endemisch, aber noch besonders hervorzuheben sind:

Achillea setacea W. K., häufig in Wallis, und in der untern Region die erst im Bergland beginnende A. Millefolium vertretend. Sie findet sich wieder im Aostathal und — weit entfernt, in Mähren, Ungarn, Bosnien.

Asperula (longiflora W. Kit.?) montana Willd., auch im Etschland vorhanden, verschieden von der Tessiner (A. flaccida Ten.), würde, wenn richtig mit der ungarischen und illyrischen Art identificirt, gleich den Stipen, der Onobrychis arenaria und Achillea setacea und dem Nachtfalter Oenogyna Parasita das pannonische Steppengebiet mit Wallis verknüpfen.

Aber mit der Betrachtung der Sommerflora sind wir noch nicht fertig. Wallis bietet die, für die Schweiz einzige Erscheinung einer spezifischen Herbstflora, und deutet dadurch die climatische Eigenthümlichkeit seines trockenen Sommers an, welcher einige Pflanzen zur Sommerruhe bestimmt, um sie erst durch die Herbstregen zu regem Wachsthum und Entfaltung der Blüthen zu bringen. Es ist außer dem Grase Molinia serotina und dem Cyclamen neapolitanum nur die Artemisia valesiaca, welche dahin gehört, aber es ist bedeutsam, daß gerade eine so tonangebende Pflanze erst im October zu voller Blüthe sich öffnet. Noch im August hat sie kaum ihre spannenhohen Blüthenähren getrieben, und erst 2 Monate später entfalten sich die hochgelben Blüthenkörbchen.

Vergleichen wir Wallis mit dem so nahen insubrischen Gebiet:

Schon darin zeigt sich der Unterschied, daß trotz der Steilheit der Walliser Alpenabhänge ein Gemisch von südlichen Formen mit Alpenpflanzen, wie es für die Gestade des Langensee's charakteristisch ist, in der Walliser Hügelregion nicht vorkommt, es sei denn mit den saftigen Sempervivum. Wohl kann man in kürzester Zeit in Wallis von der Zone der Opuntie zur Hochalpenregion aufsteigen, wie schon Haller 1768 mit den berühmten Worten schildert, die alle Spätern ihm nachschrieben:

„Wenn Du von Sion im Wallis den Sanetsch besteigst, der etwa „7 Wegstunden entfernt ist, so verlässest Du die Ephedra, den Tragus „racemosus, die Granate, die auf dem Fels von Valère blühen, Kastanien „und üppige Nußbäume, in denen die Cicaden in Menge zirpen, und die „trefflichsten Weinberge; dann Aecker voll des besten Kornes; aber bald „verschwindet die Buche und die Eiche; es verlassen Dich die Fichten, bald „auch die Arven, endlich das ganze Baumgeschlecht, und Du kannst zwischen „Steinbrechen und andern Pflanzen Spitzbergens Mittag halten und in der „Frist eines halben Tages die Pflanzen sammeln, welche hier unter dem „80sten, dort unter dem 40sten Breitegrad wachsen."

Allein streng schließt die Trockenheit der Walliser Tiefregion die Alpen-

roſe aus, welche in Teſſin in den ewig feuchten Rinnſalen bei Locarno ſo fröhlich neben der Feige gedeiht.

Stellen wir nun noch eine bezeichnende Reihe von Arten der Walliſer Rebenzone einer ſolchen der inſubriſchen Rebenzone gegenüber:

Wallis:	Teſſin:
Juniperus Sabina.	Ostrya carpinifolia.
Ephedra helvetica.	Celtis austrialis.
Onobrychis arenaria.	Cytisus nigricans.
Oxytropis pilosa.	„ capitatus.
Astragalus Onobrychis.	„ hirsutus.
Kentrophyllum lanatum.	Trifolium patens.
Xeranthemum inapertum.	Sarothamnus scoparius.
Echinops sphærocephalus.	Centaurea transalpina.
Lactuca viminea.	Galium lævigatum.
Podospermum laciniatum.	„ insubricum.
Hieracium lanatum.	„ rubrum.
Artemisia valesiaca.	Phytolacca decandra.
Onosma stellulatum.	Thalictrum exaltatum.
Kœleria valesiaca.	Paspalum undulatifolium.
„ gracilis.	Adiantum Capillus veneris.
Festuca ovina f. valesiaca.	Osmunda regalis.
Trisetum Gaudini.	Struthiopteris germanica.
Poa concinna.	Pteris cretica.
Sclerochloa dura.	Arum italicum.
Stipa pennata.	
„ capillata.	
Bulbocodium vernum.	
Tulipa maleolens.	
Gagea saxatilis.	
Ceterach officinarum.	

Welche Trockenheit in den ſtechenden Gräſern, die dem Wallis eigen ſind, in den farbloſen Artemiſien, den ruthenförmigen, mit rauſchenden Hüllblättchen verſehenen oder ſtacheligen Compoſiten; welcher Mangel an laubigen, welches Vorherrſchen von blattloſen Gebüſchen; dazu Leguminoſen von eigentlichem Steppencharakter, und die Abweſenheit aller grünen Farne, welche der lederblätterige Ceterach erſetzt; und nur in der vergänglichen Frühlingsflora von Zwiebelgewächſen iſt ein ephemerer Aufſchwung zu entdecken.

Dagegen welche Fülle von Blattwerk und frischem Grün im insubrischen Gebiet! Großblüthige, grünbeblätterte Cytisus, zarte Galien, das saftstrotzende Arum, die mächtigen Wedel der schönsten Farne, und selbst in dem eigenthümlichen Gras eine laubähnliche Erweiterung der Blattspreite.

Dort, in Wallis, die Blattorgane entweder auf die schmalste Dimension zurückgeführt, oder mit dem Wahrzeichen des trockenen und windigen Clima's: dichtem grauem Filz oder silbriger Behaarung bedeckt: hier, in Tessin, die saftigsten Laubmassen überall.

Entschiedener kann sich in Ländern gleicher Breite der Gegensatz nicht aussprechen. Er beruht wesentlich darauf, daß das eine Land mehr als die doppelte Regenmenge des andern hat. Val Antigorio trennt climatisch und deshalb auch für die Pflanzenareale auf's schärfste das penninisch-cottische Gebiet der Westalpen vom insubrischen Gebiet der Ostalpen. Wallis und das Aostathal vom Simplon an bilden mit dem ganzen Alpensegment Süd-Piemonts und des Dauphiné bis zu den Seealpen eine, Tessin, Veltlin, die Alpen des Comer- und Gardasee's eine zweite Provinz: Typus der erstern ist das Clima der obern Provence, das sich über Brieg hinaus, wenn auch gemildert, fortsetzt. Typus der zweiten ist das Seeclima der südlichen Alpenabhänge, welche den Regen des Mittel- und adriatischen Meeres empfangen.

Aber im Grunde ist es nicht erst die Thalsohle des Antigorio, welches die climatische Scheidelinie bildet. Vielmehr ist es bereits der Kamm der Alpen, denn schon die von ihm nach Südost niedergehenden Thäler zeigen das insubrische Gepräge. Kein schrofferer Uebergang ist denkbar, als aus Oberwallis über den Simplon ins Val Vedro. Das Thalbecken von Brieg ist ein wahrer Brennpunkt all' der trockenen Walliser Typen. Die Artemisien, die Gräser, die Centaurea, der Astragalus Onobrychis und exscapus, die Achillea tomentosa und setacea, Hieracium pictum und lanatum, Asperula montana treten hier noch einmal zusammen, und gehen bis in die Ganterschlucht 1400 M. hinan.

Kaum hat man dann das alpine Plateau des Passes hinter sich, so steht in den üppigen Wiesen und Felsschluchten des obersten subalpinen Doveria-Thales bereits Polygonum alpinum, Saxifraga Cotyledon, Silene saxifraga, und bei Iselle im Kastanienwald Centaurea transalpina. Cyclamen europæum, weiter Phytolacea und Celtis, kurz eine ganze Flora, von der sich in Wallis keine Spur findet. — Namentlich ist die Massenvegetation der Dolden ein Zug, der Wallis völlig fehlt. Schon im subalpinen Val Vedro bei Algaby steht das hohe Pleurospermum so zahl-

reich, daß man weite Gruppen der Spiræa Aruncus zu sehen meint; an den Felsen schweben Beete einer mächtigen Riesenform der Libanotis montana (f. exaltata Gaud.) und am Eingang von Zwischbergen und bei Iselle das prächtige Molopospermum mit tief blaugrünem, unendlich getheiltem Blatt und fußbreiter Dolde; Laserpitium Siler, Peucedanum Oreoselinum kommen dazu, und geben diesen Schluchten den seltenen Charakter eines vorherrschend von Dolden größter Art und üppigsten Wuchses besiedelten Gebietes.

Es ist also nicht der Thaleinschnitt, der die Floren scheidet: es ist hier der Abhang nach Süden, der die Winde und Regen des Mittelmeers empfängt, und dort der Walliser Abhang, der unter dem Einfluß des trockenen Thales steht. Trotz der räumlichen Nähe sind dann auch Uebergriffe der insubrischen Vegetation des Val Vedro nach Wallis selten genug. Nur Saxifraga Cotyledon soll ob Naters in den feuchten Schluchten der Aletschseite wieder auftreten.

Selbst unter den beweglichen Insekten giebt es Beispiele gleicher Stabilität: ein Beweis mehr für die mächtige climatische Schranke. — Lycæna Battus, Zygæna transalpina Ochs., Charon, Orion H. S., Arctia Curialis, Neptis Lucilla, Libythea Celtis sind charakteristische Arten des Val Vedro, und dem Wallis durchaus fremd. Polyom. Gordius überschreitet die Schranke, aber nur nach Oberwallis, und nicht tiefer ins Thal hinunter. Ebenso Zyg. Ephialtes und Syntomis Phegea, erstere bis Mittelwallis (Varen), letztere allerdings bis ins Unterwallis auftretend.

Schließlich sei noch hervorgehoben, daß die Colonisation des Wallis durchaus nicht ausschließlich längs dem Thalweg der Rhone erfolgt ist. Selbst wo dies nachweisbar, erleidet ja die Linie meist eine Unterbrechung durch den offenen Genfersee und das breite Waadtland, welchem die Walliserpflanzen in der Regel fehlen.

Solcher Arten des untern Rhonethals sind es folgende:

Ranunculus gramineus.
Helianthemum salicifolium.
Ononis Columnæ.
Trigonella monspeliaca.
Astragalus monspessulanus.
Coronilla minima ob Varen.
Lathyrus sphæricus.
Rubia tinctorum.
Kentrophyllum lanatum.
Crupina vulgaris.
Xeranthemum inapertum (Ain).
Salvia Sclarea.
Carex nitida.
Kœleria valesiaca.
Bromus squarrosus.

Aber viele Arten deuten nicht speziell auf das Flußthal der Rhone, sondern viel mehr auf die Alpenthäler Piemonts und Südfrankreichs, Arten, welche dem Fuß der Ketten gefolgt sind und auch die Gräte übersprungen haben. So das Bulbocodium, Hieracium lanatum, Onosma stellulatum, Telephium Imperati, Achillea tomentosa, Vicia onobrychioides. — Es sind Arten der südlichen Alpenthäler, die den ebenen Küsten des Mittelmeers fehlen.

Wie sehr uns, beim Uebersteigen des Simplon, die tiefgreifende Verschiedenheit des insubrischen Abhangs vom Walliser Becken auffällt, eben so sehr tritt, wenn wir den Bernhardt überschreiten, die hohe Aehnlichkeit des Aostathals mit dem Wallis uns entgegen. Gleiche Trockenheit, der gleiche stechende Rasen umfängt uns, wenn wir die langen Hänge des Buttierthals bei Etroubles hinabsteigen: dieselbe Artemisia bildet an den rebenbepflanzten Hügeln Gruppen; Achillea setacea und tomentosa, Lactuca augustana, Trisetum Gaudini, Kœleria gracilis, Centaurea maculosa f. valesiaca säumen hier wie dort die Mauern und Wege ein. Doch ist das Thal von Aosta offener; auch der Abhang der grajischen Alpen senkt sich, ungleich dem schroffen Abfall der Penninen in die Walliser Thalsohle, in sanfterer Böschung zu der breiten Ebene von Aosta hinab, welcher, nach Saussure's treffendem Ausdruck, die Berge den Rücken zu kehren scheinen. Die Kastanie ist auf gleicher Stufe der Entwicklung, wie in Wallis: zahlreicher zwar und überall zerstreut, aber noch nicht in insubrischer Fülle. Die Rebe, dem sanftern Terrain gemäß, zeigt dagegen bereits vorwiegend die Laubencultur auf niedern Steinpfeilern, welche malerisch die Weinberge zieren. Gemäß der südlichen Lage und der etwas höhern Temperatur stellen sich mehrere Arten ein, die dem Wallis noch fehlen: Celtis australis, Erodium Ciconium, Cheilanthes odora, Inula montana, Aegilops triuncialis, Tribulus terrestris, Salvinia natans, und, besonders massenhaft, eine seltsame, besenförmige und schmalblättrige Chenopodiacee: die Kochia prostrata; etwas höher Nepeta Nepetella, Astragalus alopecuroides. — Aber auch diese südlichern Arten sind den Walliser Pflanzen ähnlich, gehören einem trockenen Clima an, und zeigen keinen Anklang an die Vegetation der insubrischen Seezone. Wein- und Getreidezonen, Habitus der Wohnungen, Sitte und Physiognomie der Menschen: Alles ist wie in Wallis, und nur die großartigen Reste der römischen Zeit beweisen uns, daß dies Thal um eine ganze große Alpenkette weniger von Italien getrennt ist.

Innerhalb der Region von 462 und 811 M. bildet in Wallis der Weinstock bei weitem die Hauptculturpflanze. — Er nimmt die Hügel ein, die sich am Südhang der Berneralpen hinziehen, von Branson bis zu dem prächtigen Becken von Naters, und hinan bis gegen Mörel.

Hier dehnt sich ein Rebgelände von mächtiger Größe aus, an den steileren Gehängen gestützt von hunderten von Terrassen, und bewässert von tausend und aber tausend Canälen. Wallis ist die einzige Gegend der Schweiz, wo die Rebe nur durch Bewässerung gedeiht: überall sonst leidet sie eher von zu starker Befeuchtung, als daß sie durch zu große Austrocknung in ihrem Wachsthum gehemmt würde. Diese Wasserleitungen (Bis) sind das Staunen aller derer, welche zum ersten Mal diese Abhänge besuchen: sie stellen eine Summe kühnster Arbeit und nachhaltigsten Fleißes dar, die uns mit höchster Achtung vor der Energie der Bewohner erfüllt: ein Werk, jenem der zahllosen Dämme und Canäle der Reisfelder Piemonts an Größe nicht nachstehend, aber an gefahrtrotzender Kühnheit weit überlegen. Denn die Canäle reichen hinan bis an die Gletscher, welche die Zinnen der Alpen bedecken: nur hier, in der obern Alpenregion, ist im hohen Sommer mit voller Sicherheit auf das belebende Element zu rechnen, und tiefer, schon in der obern Bergregion, senken sich die Gletscherbäche in so tiefe Schluchten ein, daß ihnen nicht mehr beizukommen ist. So laufen denn die hölzernen Röhren auf eingebohrten Querhölzern über die steilsten Hänge, über senkrechte und überhängende Felswände unbeirrt hinan bis zu den obersten Mulden des Gebirgs, und übersetzen grauenerregende Abgründe. Oberhalb der Weinberge theilen sie sich dann in eine Unzahl kleiner Rinnen, um recht vollständig den Schieferschutt, in dem die Rebe wurzelt, zu berieseln. — Sie sind zuweilen mit Brettern bedeckt, und auf diesem schlüpfrigen, oft morschen Wege, wo an eine Brüstung nicht zu denken ist, wandern kalten Muthes die Bauern über die dämmernden Schlünde hin, um nach dem Wasser zu sehen, und die ganze Bevölkerung benutzt, solcher Gänge längst gewohnt, die Leitungen, um sich den Weg abzukürzen. Erst wenn man an Ort und Stelle diese Wasserrinnen hat kennen lernen, deutet man richtig die zarten Linien, die oft sechsfach und mehr über einander an den steilen Gehängen der Thalseiten bis zur Alpenregion hinauflaufen. Ein feiner grüner Anflug hebt sie vom dürren Grau der Felsenheide oder der Geröllhalden ab: es sind die Bis, die Wahrzeichen der geduldigsten und nicht weniger heroischen Culturarbeit, die unser Land irgendwo bietet. — Oft hört man im wilden Gebirg das Pochen von Hämmern, und wähnt, es sei eine menschliche Wohnung nahe. Es ist ein

einfaches Hammerwerk aus Holz, in die Wasserleitung gelegt, um anzuzeigen, ob sie in Ordnung ist oder ob das Wasser irgendwo durchgebrochen. Sobald das Pochen nicht mehr gehört wird, macht sich der Bauer auf, um die Leitung wieder herzustellen.

Aber nicht nur die allgemeine Nothwendigkeit der Bewässerung: auch der Wuchs und Schnitt der Rebe verräth die excessive Trockenheit ihres Standorts. Kaum meterhoch, nur durch kurze Stäbe gestützt, ja nach alter Walliser Weise oft auch ganz frei dahinflatternd, läuft der Weinstock dem Boden entlang. Ihn so hoch aufzubinden, wie bei uns, würde ihn zu sehr dem trockenen Winde aussetzen: er muß Schutz an der Erde suchen. Auch wo die neue Culturart der waadtländischen Winzer Platz zu greifen begonnen, werden die Stöcke doch vorwiegend niedriger gehalten als irgendwo. Die alte Walliser Art gleicht ganz der südspanischen: auch hier ist die climatische Analogie unverkennbar. Nur selten: im Schutz von Felshängen oder an den Häusern der Dörfer steigt die Rebe nach insubrischer Weise in die Höhe. Am schönsten um die Hütten von Eiholz, ob Visp, wo durch schiefe Spaliere nachgeholfen ist, und die Lauben auch die Dächer der steinbeschwerten, schwarzen Blockhäuser ganz bedecken: ein zugleich alpines und zugleich südliches Bild von erster Schönheit, des Pinsels eines großen Malers würdig.

Auch das Produkt hat weit mehr Verwandtschaft mit spanischen Weinen, als mit mitteleuropäischen. Wallis liefert die feurigsten, stoffreichsten Weine der Schweiz, die ihre Analogie nur im tiefern Süden finden. Eine ganz auffallende Menge von Rebensorten (Cepages) — der Walliser Chappelet hat über hundert gezählt — werden in bunter, einer rationellen Cultur nicht eben förderlicher Mischung gezogen, und bezeugen die uralte Einführung. Nicht umsonst betrifft eines der Wunder, welche die Walliser von ihrem nationalen Schutzpatron St. Theodul berichten, die Spendung eines überreichen Herbstes, als einmal ein Frost alle Hoffnung der Winzer vernichtete. Auch die eigenthümlichen Namen der Sorten bezeugen ein hohes Alterthum: Amigne, das von den Walliser Kennern auf das horazische „Amineum bibe!“ zurückgeführt wird; Humagne, das sie für Vinum humanum schlechthin erklären; „Heidenwein“, Rèze, Arvine u. a.

Es sind vorwiegend weiße Weine: Fendant, Muscat, mit starkem Erd- und Muscatgeschmack; sie herrschen in den höhern Lagen ausschließlich. In den tiefern liefern sie sehr warme, süße oder bitterliche, aromatische Sorten, die den balsamischen Duft der südspanischen Arten: des Xerez, ja des Madeira

annehmen. Aus der Umgebung von Sierre wandern diese Weine vielfach in die Bergdörfer von Anniviers, deren Bewohnern die Rebberge gehören: nach Vissoye 1220 M., Ayer 1456 M., Luc 1675 M., Zinal 1678 M. — Hier nehmen sie, unter dem Einfluß der kältern Temperatur, in sehr kurzer Zeit dieses Aroma an. — Es gewährt einen merkwürdigen, zur Physiognomie des Landes trefflich stimmenden Anblick, wenn beim Anbruch des Abends die Anniviards auf ihren Maulthieren, jedes mit zwei Fäßchen, rechts und links, belastet, sich von Sierre aufmachen und in langer Reihe aufwärts ziehen, die gewaltige Felswand entlang, welche ihr Thal gegen die Rhone schließt. Diese Wanderung setzt sich fast das ganze Jahr hindurch fort: zur Bebauung der Weinberge, zum Herbst, zur Kelterung ziehen die Caravanen ohne Unterlaß hinaus in das Rhonethal und wieder zurück in ihre düstern Berge, wo nur der hohe Schnee des Winters sie einige Zeit festbannt.

Noch auffallender aber zeigt der Malvasier den Südcharakter, der immer noch mit Vorliebe in einigen Gegenden, besonders des untern Wallis, gebaut wird. Wenn auch herber, ist er durchaus den südlichsten Weinen Europa's gleich.

Die rothen Weine sind im Allgemeinen seltener und scheinen wohl erst späterer Einführung: auch sie stimmen an Gehalt und Stärke mit der Natur des Landes. Die felsige Lehne ob Salgetsch liefert den vorzüglichsten: den Höllenwein, der in der That dem gleichnamigen Veltliner kaum nachsteht.

Eine der neusten Einführungen ist die Rebe von Johannisberg, die hier mit der eigenthümlichen Blume des Rheinweins die Wärme und Süße des Walliser Weines glücklich vereinigt.

Daß schon im Anfang des 16. Jahrhunderts die verschiedensten Weine im Wallis zu Hause waren, zeigt eine ergötzliche Stelle aus Thomas Platter's Schilderung eines Aufenthalts im Brieger Bad: „Ich hatt gar ein gutte „badenfart, alein das mier das essen vergieng, das ich schier nüt mocht essen, „den ruggin brot, kein win trinken, dan er was mier zu stark. Das klagt „ich dem wirt, dem sagt ich: o das ier suren win hettind! Der bschikt mir „win von Mörill" (796 M.) „der was gar grusam sur, dan es ist do gar „wild und der obrest win, der im land waxt. Als der win kam, sprach err: „Platere, den win will ich üch schenken, was by zwen soum, gab mier ein „hübsch cristallin glaß, darin gieng by einer zimlichen maß. Do mit gieng „ich in keller, det den grösten trunk, als ich gloub im läbtag je gethan han, „dan ich hatt lang großen Durst ghan und was mächtig ußgschlagen, drank

„nütz den warem badwasser. Als ich den trunk dan hatt, mocht ich des wins „nüt mer und kam do wider an das essen und drinken."

Die weiße Traube des Wallis (Fendant) ist an Süße, Kraft und Saft unvergleichlich und wird in größter Menge bis nach Rußland und Schweden versandt.

Vielfach hat in letzter Zeit der rührige Waadtländer dem genügsamen Walliser die Rebencultur aus der Hand genommen, und das Land verspricht so eines der ersten Weinländer, nicht nur der Schweiz zu werden.

Die obere Grenze des Weinstocks in Wallis ist eine ganz auffallend hohe. Schon die Sohle des Rhonethals bei Sion, im Centrum des Weinbaus, bei 500 M. Meereshöhe, erreicht nahezu die Rebengrenze der nördlichen Schweiz: 487 bis 552 M. (nach Wahlenberg und Schlagintweit), und beinahe auch die am begünstigten Jurarande (Neuchâtel 450 bis 550 M., ausnahmsweise bis 580 M. nach Thurmann).

Erst die Südalpen, und zwar die Thäler der Südalpen mit ihrem spezifischen Thalclima, bieten eine ähnliche Grenze, wie das Wallis. Noch bei Thun geht die Rebe nicht höher als 643 M. Aber im Chamounixthale steigt sie, bei St. Gervais bis 815 M., in der Maurienne bei Modane bis 756 M., im Aostathal bei Morgès 893 M.

Die einzelnen Maxima der Südalpen steigen nahmhaft höher: St. Pierre ob Aosta 1188 M., Hautes-Alpes nach de Gasparin 1200 M. — Solche Maxima sind aber auch in Wallis zu finden. Bei Stalden, 834 M., ist die Rebe noch in ihrer eigentlichen Heimat: der uralte fußdicke Weinstock am Brunnen des Dorfs bezeugt es noch heute.

Aber über Stalden ob Kalpetran gehen die Reben noch weit höher ins Niclausthal hinein. Ich habe im Juli 1878 die Grenze am Fall des Emdbachs in östlicher Exposition (940 M. bei seiner Einmündung in die Visp) gefunden, wo neu angelegte Reben auf steilen Felsterrassen bis 80 M. über die Visp ansteigen, was eine Höhe von 1020 M. ergiebt.

Notar Zimmermann in Visp hatte die Güte, nach den Curven der Generalstabskarte an Ort und Stelle die Höhe der obersten Weinberge zu ermitteln, die zwischen Visp und Vispterminen, an einem sanft geneigten, breiten Abhang in westlicher Exposition, den in Wallis berühmten Heidenwein liefern. Er fand die Linie kaum 200 M. unter dem mit 1260 M. bezeichneten Punkte, also in einer Höhe von 1100 M. über Meer.

Aber gerade in diese Gegend (Grächen 54 Cm.) fällt das Minimum des Niederschlages für die Schweiz, und durch die Massenerhebung der Monterosakette steigt die Insolation zum höchsten Grade.

Bei diesen Grenzwerthen ist nicht zu vergessen, daß die Höhen, in welchen ein Culturgewächs, wie die Rebe, gebaut wird, in erster Linie nicht vom Clima, sondern von dem Bedürfniß und der Laune der Menschen abhängen. Nicht das Clima, sondern der steile Abfall des Gebirgs schließt die Rebe fast durchweg von dem Nordhang der Penninen aus. Nur die Gegend von Martigny, der Eingang der Dranſethäler bis Bovernier und Sembrancher, und dann wieder der Südrand des gewaltigen Thalbeckens von Oberwallis, namentlich der Eingang der Visthäler haben Weinbau.

In der Alluvialebene des Rhonethals wechselt das sterile Geschiebe mit einzelnen desto fruchtbarern Landzungen ab. Hier gedeiht der Mais in prachtvollen Kolben, die den italischen nichts nachgeben, und auch die Tabakcultur ist mit bestem Erfolg begonnen worden. Aber stets bleibt der wilde Rhodan ein furchtbarer Feind aller Cultur in der Thalsohle.

Ein Rest aus dem Mittelalter, hat sich einzeln, namentlich um Naters, die Safrancultur erhalten. Noch heute spielt das narkotische Gewürz eine Rolle in der Kochkunst des Walliſers, und Niemand darf sich wundern, wenn im Hause des Bauern Braten und Backwerk oder gar der Milchbrei von Safran gelb und duftend zu Tische kommt. Um Sitten: Sous le Sex am Abhang von Valère, und auf diesem Berge selbst ist der Safran völlig verwildert auf den Felsen zu treffen, wo er spät im October seine schöne violette Blüthe mit der langen rothen, dreigetheilten Narbe öffnet.

Die Gärten von Sion bieten die Feige und die Pfirsich in wahrer Vollendung. Namentlich die letztere Frucht habe ich nie schöner gesehen. — Pyrus japonica reift ihren aromatischen Apfel aus; Annona triloba steht in hohen Bäumen bei der Stadt.

Aber außer dem Strom hat alle Cultur im obersten Rhonethal noch einen Feind: es ist der Wind, der ohne Unterlaß, trocknend und sengend das Thal durchjagt, der Alles zerzaust, und, ein localer Mistral, wohl heitern Himmel, aber nicht die Milde und Weichheit der insubrischen Natur begünstigt.

In den periodisch das Wallis heimsuchenden Schwärmen der Wanderheuschrecke zeigt sich deutlich der südliche und Steppencharakter seiner Thalregion.

C. Das Jurathal.

Betrachten wir nun den Strahl der Mittelmeerflora, der sich von der Rhone dem Ostrand des Jura entlang zieht.

Steil und in compacter Masse entsteigt der hohe Jura dem schweizerischen Plateau. Seinen dunkeln Nadelwäldern entfließen erst am untersten Fuß die Wassermassen, welche durch unzählige Spalten und Klüfte rasch in die Tiefe sinken, und den Höhen nicht zu gut kommen. Als fertige Flüsse treten sie aus der Bergwand heraus: von der Orbe in Waadt, ja von Vaucluse in der Provence bis Creuxgénaz in Ajoie ist überall dasselbe Phänomen wahrnehmbar. Diese vom Gebirg der Ebene erhaltenen und zugeführten Wasser bilden im Süden eine Strecke von Sümpfen, im mittleren Theil der Juralinie drei stattliche Seen: die von Neuchâtel, Morat und Biel, an die sich wiederum ausgedehnte Sümpfe schließen. Und so bildet sich zwischen der Jurawand und dem westlichen Plateaurande ein Tiefthal mit localem Seeclima, welchem eine ganz gesonderte Stellung in der Gliederung unseres Landes zukommt.

Der Abhang des Jura aber, nach Sonnenaufgang orientirt, und aus dem trockenen, wärmebindenden Kalk bestehend, bietet ein fast zusammenhängendes Rebgelände von auffallend günstigen climatischen Verhältnissen dar. Von Genf bis in die Gegend von Orbe herrscht zwar die Rebe noch nicht: die Wälder des hier ganz alpinen, äußerst schneereichen Jura reichen bis an den Rand des Wiesengeländes der Ebene. Aber von Orbe an, so weit die Seelandschaft reicht, bis über den Bielersee hinaus steigt terrassenförmig der Weinberg am Abhang empor, am schönsten im Norden, von Neuveville bis Biel, wo die Felswände ihn vielfach unterbrechen und krönen.

Der Spiegel dieser Seen, im Niveau von 435 M., liegt zudem 100 bis 150 M. tiefer als das östlich langsam gegen die Alpen ansteigende Plateau von Dizy (588 M.), Freiburg (630 M.) und Bern (574 M.).

Das Clima dieser subjurassischen Zone ist denn auch bedeutend günstiger als das des Plateau: zur tiefern Lage kommt die Wirkung der langen Bergwand als eines Spaliers im Großen, und der Schutz gegen den Nordwestwind.

	Jahr.	Maxima.	Minima.	Winter.	Frühling.	Sommer	Herbst.
Neuchâtel	9,34	32,3	— 12,2	0,5	9,3	18,6	9,3
Dizy	8,75			0,2	8,7	17,2	8,7
Bern	8,13	30,7	— 15,6	— 0,7	8,3	16,8	8,0

	Dec.	Jan.	Febr.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	Sept.	Oct.	Nov.
Neuchâtel	0,3	−0,9	2,0	3,4	9,9	14,6	17,0	19,7	17,7	15,7	8,7	3,4
Dizy	−0,1	−0,9	1,7	2,9	9,4	13,9	16,2	18,9	16,7	15,2	8,1	2,8
Bern	−1,1	−2,3	1,3	2,4	9,0	13,7	15,6	18,5	16,3	14,3	7,5	2,1

Man sieht, daß alle Monatstemperaturen, außer für den Januar, am Jura wärmer sind als auf dem Plateau, daß der Frost weniger lang anhält (December über 0) und daß die Minima beträchtlich geringer sind. Eine locale Erscheinung ist das hohe Maximum, das in der Zurückwerfung der Wärme von den steilen Kalkhügeln, in der Spalierwirkung seinen Grund hat.

Dieser privilegirten Hügellehne folgt nun die Kastanie sprungweise bis Neuveville und zur Petersinsel, es folgt ihr als südlicher Einschlag in die Waldung Acer opulifolium bis Grenchen und bis in die Klusen von Moutiers hinein; es folgt ihr Quercus pubescens, und vor Allem der Buchs in massenhafter Verbreitung und geradezu den Localton der Hügellandschaft bestimmender Fülle, wofür der uralte Name des Buchsgau für den Bezirk am nordöstlichen Jurarande, und die Dorfnamen Ober- und Unter-Buchsiten sprechende Belege sind.

Hier deckt der immergrüne Strauch bis zu Meter-Höhe die sterilen Halden aus zerkleinerten Kalksteinen mit einem weithin sichtbaren dunkelgrünen Mantel, der starke Duft, besonders zur Blüthezeit, ist eine den Jurabewohner heimisch anmuthende und gewohnte Erscheinung, und der sich oft sehr stark, bis zu 15 Centimeter Durchmesser verdickende Stamm, der freilich meist an die Erde sich schmiegt, dient auch wohl zu kleinern Drechslerarbeiten. In Baselland vertheilt sich der Strauch mit dem Gebirg selbst in die Thälchen des Juraplateaux, und setzt selbst über den Rhein auf den Muschelkalk bei Grenzach über, um freilich sofort mit dem Auftreten der Sandsteine des Schwarzwaldes aufzuhören.

Ins Wallis dringt der Strauch nicht ein; er scheint dem weißen Kalkstein sehr treu zu bleiben. Auch Tessin scheint ihn wild nicht oder kaum zu besitzen; erst am Gardasee tritt er wieder auf, aber in einer andern, niedrigern und geruchlosen Varietät.

Der Buchs ist eines der dominirenden Holzgewächse der westlichen Mittelmeerzone. Schon in den Pyrenäen ist er baumartig, in Algerien ein wahrer Baum; in die nördlich der Alpen gelegenen Länder dringt er nur durch das subjurassische Seethal und — eine oft wiederkehrende Analogie — durch das Moselthal vor.

Quercus pubescens, die niedrige, eigenthümlich knorrige Flaumeiche unserer jurassischen Felsvorsprünge, welche namentlich um die Burghügel

wuchert, ist ein echter Vertreter des mediterranen Laubwaldes. Sie blüht häufig, reift aber ihre unscheinbaren, kaum aus dem Becher heraustretenden Eicheln seltener, und zeichnet sich durch härtere, fein flaumige Blätter, schmal gerillte Borke und vor Allem durch die dicht filzige Schuppenbekleidung der winterlichen Knospen aus. Diese Bekleidung deutet auf den Schutz gegen die Austrocknung, dessen der Eichentypus im südlichern Clima bedarf. Am Salève tritt der Baum in seiner entschiedensten, dicht grauflaumigen Form auf, und zeigt bis an seine nördlichsten Standorte am Ifsteiner Klotz und Kaiserstuhl eine Abschwächung seiner südlichen Bekleidung, nicht aber seiner spezifischen Charaktere. — Der Baum dringt vor auf die Felshügel von Wallis und erscheint auch auf dem Kalkgebirg Tessins und im Churischen Rheinthal.

Acer opulifolium ist ein schöner Charakterbaum des Laubwaldes längs des Mittelmeeres von Dalmatien bis Granada. In leuchtendem Grüngelb stechen im April die einzelnen blühenden Kronen weithin aus dem noch todten Buchenhain hervor. In die Schweiz dringt er nur von Westen her ein: er umfaßt die Juralinie bis in die Klusen von Moutier und Delémont, und den Westabhang der Waadtländeralpen von Vevey bis zu den Folaterres, und von da den Südhang der Berneralpen bis über Sion, ja, er dringt auch in die warmen Winkel des obern Saanethals. In genau derselben Verbreitung, nur daß er nicht über Pontarlier hinaus in den nördlichen Jura geht, und daß er die insubrische Südseite der Alpen reichlich bewohnt, folgt ihm als baumartiges Unterholz, die Waldung durch einen förmlichen Regen langer goldener Blüthentrauben zauberisch erleuchtend, Cytisus alpinus nach. — Sein nächster Verwandter, C. Laburnum unserer Gärten, wagt sich nicht über den Genfer Jura hinauf.

Der schneeballblättrige Ahorn und der Alpengeißklee sind im Jura an den Buchenwald gebunden, aber ohne an dessen obere Grenze anzusteigen.

Andere charakteristische Arten der Südwestzone an der Juralehne sind folgende:

Iberis saxatilis, die von den Corbières am Fuß der Pyrenäen und den Basses-Alpes ohne irgend welche Zwischenstation bis zur Ravellenfluh ob Oensingen und dem Lomont im Jura von Montbéliard sich schwingt, um hier, an diesen entlegenen, weit über die allgemeine Nordgrenze der Art hinausreichenden Standorten sich reichlich fortzupflanzen. Es liegt hier eines der seltensten Beispiele sporadischer Verbreitung vor. Die Iberis, eine strauchartige und immergrüne Art ihres Geschlechts, hat den Habitus einer Pflanze des entschiedenen, schneelosen Mittelmeerclima's, und alle ihre Verwandten

gehören diesem Clima an. Zwölf Arten finden sich nur am mildesten Südrand Europa's, in Spanien, Sicilien, Süditalien, Creta. Nur zwei, I. saxatilis und I. garrexiana, dringen bis in die Basses-Alpes vor, und nur Saxatilis wagt sich in ein Clima, das durch reichliche Sommerregen und einen kalten Winter sich diametral von jenem des Centrums ihrer Verbreitung unterscheidet. Einer solchen Anpassung ist jedenfalls unter tausenden nur Eine Pflanze fähig, aber doch hilft sie mit, um die hohe Begünstigung des Jurarandes und zugleich des der Erwärmung so zugänglichen Kalkbodens ins Licht zu setzen.

Gleichwerthig der Iberis ist Vicia narbonensis, erst im Rheinthal ob Istein bei Basel, aber doch auch am felsigen Rande eines Jurausläufers, in Mitten der wilden Strauchvegetation von Prunus Mahaleb und spinosa, und in Begleitung von Himantoglossum, Potentilla cinerea, Trinia vulgaris sicher nicht eingeführt, sondern echt wild vorkommend. Auch hier sind die nächsten Standorte erst in der Provence, aber bei einem jährigen Kraut, wie die Vicia, ist doch die Anpassung nicht so auffallend als bei dem immergrünen Strauch der Iberis.

Geranium nodosum, in der montanen Region bei Orvins und Diesse, eine Pflanze der transalpinen Kastanienzone, die vom Dauphiné nach dem Jura streicht.

Orobus canescens, vom Dauphiné in die montane Region des Neuchâteler Jura (Bréviné) gehend.

Corydalis lutea, in Menge an den Rebmauern Neuchâtels.

Narcissus biflorus. Jurarand von Waadt und Neuchâtel.

Erythronium Dens Canis (Neuchâtel, ob wirklich wild?).

Carex depauperata, von Frankreich her über die Jurakette sporadisch im Canton Aargau angesiedelt.

Und vor Allem das edle kleine Farnkraut Adiantum Capillus Veneris, das Venushaar des Südens. Bei St. Aubin wölben sich unregelmäßige, flache Grotten, Auswaschungen des Neuchâtelersee's, dicht über dessen Spiegel. In diesen gegen Frost und directes Sonnenlicht gleich geschirmten Nischen wallen die zarten Wedel dieses zierlichsten aller Farne, auf einem Grund glänzend grüner Jungermannien. Es ist ein ganz kleines Stück transalpiner Landschaft. Die nächsten Stationen finden sich am Crédoz unweit Fort l'Ecluse und bei Rumilly in Savoyen.

Die genannten Arten vom Buchs bis zum Venushaar folgen dem heutigen Rhoneclauf über Genf hinauf nicht. Die kühlere Natur des Leman-

beckens veranlaßt sie, direct nach Nordost zu verlaufen und dem Jura zu folgen. In diesem Belang bildet somit die Seezone des Jurarandes geradezu die Verlängerung des Rhonethals, und es ist, so seltsam das auf den ersten Blick uns anmuthen mag, die Gegend von Neuchâtel für massenhaft auftretende Arten dem untern Rhonethal tributpflichtig, obschon heute der östliche Jurarand seine Wasser sämmtlich dem Rhein und der Nordsee zuführt. Aber die Erdschwelle, die bei Vasarraz die Wasserscheide bildet zwischen der nach Norden ziehenden Orbe und der nach dem Leman und also dem Rhonegebiet abfließenden Venoge ist so niedrig (450 M.), daß sie eine climatische Schranke beider Flußgebiete nicht zu bilden vermag.

Folgende Arten finden sich am obern Ende des Leman und größtentheils auch in Wallis wieder, sie sind also mit Ueberwindung des Hindernisses, den das feuchtere und kühlere Lemanthal bot, in nördlicher sowohl als in östlicher Richtung vom mediterranen Rhonegebiet ausgestrahlt. Der Strahl theilt sich bei Genf in einen nördlichen und einen östlichen Arm:

Bis Orbe und nicht weiter geht Ononis rotundifolia.

Bis Neuchâtel Helianthemum Fumana, Orobanche cruenta, Colutea arborescens, Carum Bulbocastarum, Hieracium lanatum (am Eingang des Val Travers), Koeleria valesiaca, Mespilus germanica, Luzula Forsteri, Ceterach officinarum, Trifolium scabrum und striatum, Iberis amara als Pflanze des Felsenschutts.

Bis Neuveville Cheiranthus Cheiri, Vinca major.

Bis Biel Lactuca perennis, Dianthus silvestris f. virgineus Jacq. non L.

Bis zum Hauenstein Asplenium Halleri.

Bis Ifstein Carex gynobasis.

Die südlichsten Typen treten also bei Neuchâtel zusammen, wo auch der Brennpunkt des ganzen Depressionsbeckens liegt, und die höchste Temperatur und der edelste Wein sich einstellt.

Aber auch Glaucium luteum (Yverdon, Granson), Helleborus fœtidus, Myosurus minimus, Diplotaxis muralis, Alsine Jacquini, Cerastium glutinosum, Silene Otites und gallica, Stellaria Holostea, Prunus Mahaleb, Rosa pimpinellifolia, systyla, Sabini, Dianthus cæsius, Lathyrus Cicera, Asperula tinctoria (Orbe), Peucedanum Chabræi, Heliosciadium nodiflorum, Oenanthe Lachenalii und fistulosa, Sium latifolium, Torilis nodosa, Tordylium maximum, Eryngium campestre, Anthriscus vulgaris, Bupleurum falcatum, Trinia vulgaris, Mentha

rotundifolia, Galeopsis ochroleuca, Prunella alba, Marrubium vulgare, Stachys arvensis, Myosotis versicolor, Lithospermum purpureo-cœruleum, Echinospermum Lappula, Heliotropium europæum, Verbascum Blattaria, Cornus mas, Pulicaria germanica, Filago gallica, Thrincia hirta, Hypochoeris maculata, Inula britannica, Lactuca virosa, Achillea nobilis, Linosyris vulgaris, Sedum maximum, Orobanche Hederæ, Valerianella carinata, Veronica acinifolia, Primula acaulis, Cyclamen europæum (nach Norden bis Gränchen und sporadisch bis Meltingen), Hottonia palustris, Herniaria glabra und hirsuta, Euphorbia falcata und palustris, Orchis laxiflora, Limodorum abortivum, Aceras anthropophora, Iris germanica, Lilium bulbiferum, Muscari comosum, Allium pulchellum, Gagea stenopetala, Ornithogalum nutans und pyrenaicum, Tulipa silvestris, Hemerocallis fulva, Scirpus maritimus, Stipa pennata, Carex pilosa, Phleum Bœhmeri sind Pflanzen eines wärmern Typus, wenn sie auch nicht den mediterranen beizuzählen sind: sie fehlen ganz oder nahezu dem schweizerischen Plateau, und treten erst sporadisch wieder in der deutschen wärmern und trockenern Zone der großen Flußthäler theilweise auf.

In den Sümpfen um den Neuchâtelersee ist das westliche Alisma ranunculoides heimisch, in denen des Seelandes das sporadisch durch das gemäßigte Europa vorkommende mehrblüthige Leucojum æstivum.

Als fernerer Beweis der Milde des subjurassischen Clima's kommen besonders zahlreiche Naturalisationen mediterraner Arten vor: Centranthus ruber, Jasminum fruticans, Antirrhinum majus, Thymus vulgaris, Lavandula vera u. a. Besonders letztere Art ist so sehr eingebürgert, daß wir zweifeln, ob sie nicht wirklich einheimisch sei. Thurmann hat sie bei Culoz (Montée du Gr. Colombier) und Grenier am M. Bregille bei Besançon durchaus wild getroffen. Bei Neuveville hält sie zwar Gibollet für einen Gartenflüchtling, allein am Vully war sie nach dem Bericht der Floristen in Menge am sonnigen Waldsaum ob den Weinbergen; sie ist daselbst noch heute ganz unter den Verhältnissen einer wilden Pflanze des Gebüschs vorhanden und die Umwohner beziehen sie von da für ihre Gärten.

All' das soll uns zeigen, in wie eminentem Grad der Schutz des Jura, die Thaldepression, die Seen und der Zusammenhang mit dem Rhonethal den Westrand des schweizerischen Binnenlandes vor seinen übrigen Theilen begünstigen, und ferner, wie in der That ein fühlbarer Strahl der Mittelmeerflora diesen Abhang bestreicht.

Besonders seltsam erscheint Rosa Sabini des Salève und der Ravellen, die bis in den schwäbischen Jura ausstrahlt. Sie dominirt in England, tritt in Scandinavien und Belgien auf, und hat im Jura, mit Ueberspringung Frankreichs, eine langgezogene, aber sehr unterbrochene Ostgrenze, die sich auf drei Standorte reducirt.

Die subjurassische Zone besteht nun nicht nur aus dem unmittelbaren Abhang des Jura: sie nimmt vielmehr das Thal der Juraseen hüben und drüben in Anspruch: sie ist, trotz der unbedeutenden Böschung, mit welcher der Rand des schweizerischen Plateau die Seedepression begrenzt, auch am Abhang dieser Böschung zu spüren: begreiflich sind es jedoch viel geringere Spuren, die der Strahl der südlichen Flora im Osten der Seen gelassen hat. Immerhin zeigt uns die Primula acaulis bei Moudon, das Helianthemum Fumana bei Payerne und am Vully, wo auch die Lavandula sich hält, es zeigt uns die Kastanie bei Cossonay, Estavayer und Port-Alban, es zeigt uns schließlich der Weinbau bei Murten, Ins, und Aarberg, daß allerdings erst der Westrand des Plateau die warme subjurassische Region begrenzt, wenn auch schon die prägnantesten Charaktere an der Lehne des Gebirgs selbst, also am Westufer der Seen sich zusammenfinden.

Nach Norden erreicht der Hauptstrahl dieser Flora ihr Ende bei Grenchen zwischen Solothurn und Biel. Hier endet der Weinstock, Acer opulifolium, Cyclamen und Primula acaulis.

Allein ein schwächerer Strahl, dem des Ostrandes längs dem Freiburger und Berner Plateau entsprechend, läuft von den heutigen Seen durch das Aarthal, das ja nur die Lage früherer Seen bezeichnet, bis in die Gegend zwischen Brugg und Baden; es beginnt nördlich von Olten von neuem der Weinbau und dehnt sich am Jurarand bis zur Lägern aus, um sich dann an das große Rebgelände des Rheinthals bei Schaffhausen, ein neues Florengebiet, anzuschließen.

Auch folgt der Aar vom Bielersee bis über Aarau hinaus die Mehrzahl der letztangeführten Artenliste.

Erst östlich dieses Striches herrscht das Plateau mit seinem kühlen, rebenfeindlichen Wiesencharakter.

Das Vorkommen der Falter am Jurarand bestätigt unsern Satz, daß ein südlicher Strahl ihn belebe. Es finden sich nur hier, und nicht auf dem Plateau, Syrichthus Carthami, Spil. Lavaterae, Ep. Eudora, Zyg. Peucedani, ja — die absolute Nordgrenze dieses mächtigen Südspinners: Saturina Pyri, das große Nachtpfauenauge, bis zu den Klusen des Doubsthals.

Ferner halten sich in der Juradepression vorwiegend, und sind auf dem Plateau nur seltene Vorkommnisse: Syr. Sao, Naclia Ancilla, Lycæna Damon, Melitæa Phœbe und Parthenie Bkh., Sat. Briseïs, Thecla Acaciæ, Limenitis Camilla, Carterocephalus Palæmon, Zygæna Fausta, Hippocrepidis und Achilleæ, Ino Globulariæ, so daß auch bei dieser Thierklasse sowohl der mediterrane als der campestre Strahl vertreten ist, der das innere Plateau nicht berührt hat.

Der landschaftliche Charakter des Jurathals, wie ihn eine Fahrt von Olten bis zum Genfersee zur Anschauung bringt, wird bestimmt durch die mächtige und düstere Gebirgslinie, deren schwarzblaue Tannenforste die Scene beherrschen. Nur am Fuß dieser Waldzone von nordisch düsterem Eindruck ziehen sich die Hügel hin, mit Steilabhängen von hellen Felsen wechselnd, und hie und da durch den Eingang einer Kluse unterbrochen. Der Schmuck dieser warmen Hügelzone ist ein sehr mannigfaltiger; die Rebe mit ihrer lichtgrünen Belaubung wechselt mit herrlichen, ansteigenden Baumgärten voll weitschattender Obstbäume, in deren Schatten im Frühling der Crocus seine hellen Kreise zieht. An den Felsen klebt der Epheu in hohen Wänden, und im Fluge hascht der vorübereilende Eisenbahnreisende einen Flor rother Saponaria ocymoides, die überall als bezeichnende Felsen- und Geröllpflanze hier auftritt. Felsennelken, Semperviven und eine Menge anderer blühender Felsbewohner treten ebenfalls deutlich hervor. Bei Biel beginnen die Seen das Thal einzunehmen, und südlicher, bunter und malerischer nimmt sich der Hügelsaum von nun an aus, da er, statt aus der korntragenden Fläche, aus dem blauen Wasserspiegel emporsteigt. Neuchâtel hat schon ein entschieden burgundisch-südliches Gepräge: nirgends entfaltet sich die subjurassische Zone reicher, freundlicher. Im Frühling beginnen von hier an die hellen Rasen der großblüthigen Primel als tonangebende Zierde hervorzutreten, und schon stehen die Kirschbäume in Blüthe, während sie auf dem Plateau und selbst im Basler Rheinthal sich noch nicht geöffnet haben. In den Gebüschen der Gärten streben die südlichen Arten, besonders die Coniferen, freudiger empor; in den Anlagen Neuchâtels steht sogar die großblüthige Magnolia, nicht so groß als bei Lausanne zwar, aber doch zur Blüthe gelangend. Erst nachdem man das südliche Ende des Neuchâtelersee's verlassen und sich vom Spalier des Jura entfernt hat, wird die Gegend wieder um so trivialer, als man in die Plateaulandschaft des mittleren Waadtlandes sich vertieft. Aber auch wer dem Jura folgt, wird nach Orbe, wo noch die Rebenzone sich reich entfaltet, eine Abnahme des südlichen

Charakters wahrnehmen: denn der Einfluß des See's fehlt und jene Anhöhe legt sich direct an den Jura an, welche das Juratthal vom Lemanbecken abgrenzt; immer aber nicht als erhebliche Schranke für die Südwelt des Rhonethals, wie wir oben im Einzelnen nachgewiesen haben.

Um so deutlicher wird uns die bevorzugte Natur des Jurarandes, wenn wir, etwa auf den Anhöhen ob Neuchâtel, auf das Plateau hinabsehen, das sich auf der Ostseite des See's in genügender Nähe ausdehnt, um noch die Einzelheiten der Landschaft erkennen zu lassen. Denn hier liegt oft schon bereits die Schneedecke, während um uns noch die Sonne die herrlichen Baumgruppen mild bescheint, und es treten die Tannengehölze bis in die Tiefe hinab, und sind durch zahllose Wäldchen und Wälder gleicher Art mit den Tannenforsten in ununterbrochener Verbindung, die an den Flanken der freiburgischen Voralpen hinaufsteigen, über welchen die eisigen Hochalpen in feierlichem Chore schweben.

D. See- und Föhnzone am Nordrand der Alpen.

Außer Montreux, das schon an der Schwelle des Südens liegt, ist das Gestade des Vierwaldstättersee's die einzige Stelle der Schweiz, deren Clima und Landschaft noch an den insubrischen Charakter anklingt. Im Süden liegt die mächtige, kalte Alpenkette, im Norden das weite, ebenfalls kühle Plateau (Affoltern 795 M. 7,32°, Sursee 505 M. 7,85°, Muri 483 M. 8,53°, Zürich 480 M. 8,99°, Winterthur 441 M. 8,44°) und doch umgiebt diese 437 M. über Meer liegende, vielgliedrige Wasserfläche ein Gestade, dessen unterster Waldgürtel uns an die transalpinen Seen mahnt. — In der That ist es die Kastanie, die hier in dichten Hainen auftritt, und in ihrem Gefolge eine Anzahl von Pflanzen der Kastanienregion. Vom Canton Zug und von Luzern bis Bürglen zieht sich an beiden Ufern diese Region hin. Vom Zugersee bis Vitznau, namentlich bei Weggis, ist der Baum gemein und trägt eßbare Frucht, er dringt ins Thal von Schwyz ein, und fehlt auch gegenüber, bei Buochs und besonders am Bürgen nicht.

Es sind aber auch die zwei Bedingungen der Kastanienzone: milde Temperatur und Feuchtigkeit, hier in überraschendem Grad vorhanden.

Gersau (460 M.) erreicht von allen cisalpinen Stationen außer Montreux die glückliche Zahl 10: sein Jahresmittel ist 10,07°, blos 0,47° hinter Montreux zurückbleibend, und mit Castasegna (700 M. 10,04°) im milden

Bergell auf gleicher Stufe. Kein Monat geht bis zu Null herunter, selbst der Januar hat 0,64.

	Dec.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
Gersau	1,8	0,6	3,3	4,4	10,3	15,2	17,9	19,4	17,5	16,0	10,0	4,7

Also nirgends um einen vollen Grad von Montreux verschieden, und um 2,7 bis 1,1 Grad wärmer als alle Temperaturen des Plateau.

Hier wirken nun, um eine so auffallende Begünstigung zu ermöglichen, nicht blos der Schutz der tief und nach allen Seiten eingreifenden Bergcoulissen gegen die kalten Winde, nicht blos die mäßigende Kraft des Seespiegels, nicht blos die spalierartig der Sonne zugekehrten Abhänge: sondern es tritt jener spezifische Luftstrom handelnd ein, den wir als „Föhn" (Favonius) zu bezeichnen gewohnt sind.

Es liegt uns fern, uns in die von unsern Meteorologen nicht ohne Heftigkeit erörterte Frage vom Ursprung dieses Windes einzulassen. Wir schildern einfach die Erscheinung, wie sie sich darstellt und wie sie allerdings in die climatische Oekonomie unseres Landes tief eingreift.

Der Föhn, ein warmer, oft heißer und trockener Wind, sucht alljährlich, aber in ungleicher Häufigkeit, das Land nordwärts des großen Alpenkammes heim. Die föhnreichste Zeit ist der Frühling: nach einem Durchschnitt von 7 Jahren (1864—1870) fallen auf diese Jahreszeit 17 Föhntage. Es folgt der Winter, dann der Herbst; am föhnfreisten ist der Sommer (5 Tage).

Der Wind tritt in einzelnen Perioden auf, deren in 7 Jahren 112 gezählt wurden: die durchschnittliche Dauer einer Periode ist $2^1/_2$ Tage. Der Wind beginnt in der alpinen Höhe, er stürzt als ein reißender Luftstrom, oft als eigentlicher Orkan über die Joche und Pässe in die Thäler der nördlichen Alpengehänge herunter, und reicht bis ins südliche Deutschland hinein. Die südliche Schranke ist überall die Hauptalpenkette; auf der Südseite der Alpen, im Tessin, ist der Föhn als südlicher Luftstrom unbekannt: statt seiner stellt sich zuweilen ein alpiner Nordwind ein, der vom Gotthardt in die Leventina hinabfährt.

Der Föhn ist nicht zu verwechseln mit dem warmen und feuchten Südwestwind, der Europa die Temperatur und die Wolken des Golfstroms zuführt. Auch der Scirocco, der heiße, oft stauberfüllte Südwind, der, aus der trockenen Region Afrika's kommend, die Küsten Italiens berührt, ist nicht mit dem Föhn in Verbindung zu bringen: der Scirocco kann bei uns, wie Mühry gezeigt hat, nicht im Winter, und noch weniger in der Höhe

wehen. Der Föhn ist eine, wenn auch großartige, doch locale Luftströmung, und am besten mit der Bora, dem Mistral zu vergleichen. Aus einer noch nicht genau ermittelten Ursache, vielleicht in Folge der Aspiration, die eine starke Verminderung des Luftdrucks im Nordwesten, über dem Canal, bewirkt, fällt die Luftschicht der alpinen Höhe des Alpenkamms durch die Scharten und Lücken herab in die Tiefe.

Und dennoch ist der Föhn warm und trocken, obschon er aus solchen Höhen stammt? Die Wärme ist eine höchst bedeutende: in den Hauptrinnsalen des Windes, in den am tiefsten zum Centralkamm vordringenden Thälern steigt die mittlere Temperatur der Föhntage auf 10°, ja auf 15° über das Monatsmittel — aber nur in der Tiefe. Steigt man von Altorf während eines Föhns zum Gotthardt empor, so nimmt die Temperatur rasch, um 1° auf circa 100 M., ab: während dort die Erhöhung der Wärme über das Monatsmittel 7,9° betrug, betrug sie in Andermatt blos 2,3°, und auf der Höhe des Gotthardt war die Temperatur bereits um 1,8° kälter als das Monatsmittel.

Der Föhn erwärmt sich also erst durch den Fall von der Höhe zur Tiefe: eine Folge der Reibung und Condensirung, bei welcher Wärme frei wird. — Im ersten Beginn des Phänomens ist der Wind kalt: es ist die erste Luftschicht aus der Höhe, welche noch unverändert zu Thal fährt. Rasch aber folgen wärmere und immer wärmere Stöße. Ein Föhnsturm im Haslithal vom 28. März 1878 wird uns also geschildert: Der Schnee lag circa 0,3 Meter hoch. An genanntem Tage spürte man um die Mittagszeit die ersten Föhnstöße, kalt, eisgebadet, aber nach kräftigerem Drucke, größerer Schnelligkeit und stärkerer Reibung wurde der Wind immer wärmer, und Abends 10 Uhr war die ganze Thalfläche vom Winterlinnen rein gefegt.

Die Trockenheit endlich dieses Windes ist so groß, daß während sonst die mittlere relative Feuchtigkeit in unsern Gegenden etwa 70—80 % beträgt, sie beim Föhn auf 50, 40, ja in der Nähe der Alpen auf 30, selbst auf 24 % sinkt.

Nach dieser, im Wesentlichen der zusammenfassenden Darstellung Mühry's und Wettsteins folgenden Beschreibung unseres endemischen Alpenwindes wird es nicht auffallen, wenn wir ihm eine wesentliche Verbesserung des Clima's unserer Bergthäler zuschreiben. Schon Kasthofer (1822) schreibt es dem Föhn zu, daß im Thal von Lauterbrunnen die Coniferen bis 6000 Fuß steigen, während er doch daselbst mit solcher Gewalt wehe, daß seine Stöße schon

den ausgebreiteten Dünger von der Erde gehoben und durch die Lüfte getragen haben. — Und Theobald hat beobachtet, daß im obersten Rheinthal bei Disentis 1150 M. oft der Schnee geschmolzen und der Rasen grün ist, wenn bei Chur, 600 M. tiefer, noch Felder und Wiesen die Schneedecke tragen, und erklärt dies vornehmlich aus der Einwirkung des Föhns, der von zwei Seiten: vom Gotthardt und Lukmanier her, in dieses Thal hinabsinkt.

Alle Thäler, welchen eine Lücke im Hauptkamm der Alpen entspricht, genießen seine Wirkung, am directesten, von West nach Ost gerechnet, das untere Rhonethal, das obere Aarthal, das Thal der Reuß mit Inbegriff des Vierwaldstättersee's, das glarnerische Linththal, das bündtnerische und St. Gallische Rheinthal.

Aber wichtiger noch als die Trockenheit und die direct erwärmende Kraft des Windes, die zu Ende des Winters und im Frühling den Schnee in erstaunlich kurzer Zeit wegfrißt, wirkt der Föhn durch das Wegfegen der Wolken und den heitern Himmel, den er schafft, so daß eine beträchtliche Vermehrung der Insolation eintritt. Und so schafft der Föhn seinen Hauptcanälen einen südlicheren Charakter, als sie ohne ihn haben würden.

Altorfs Temperaturverhältnisse sind charakteristisch für eines unserer Hauptföhnrinnsale: bei 454 Meter am Fuß begletscherter Gebirge gelegen, gegen Süden, Westen und Osten von himmelhohen Wänden umgeben und nur gegen Norden offen, hat es doch ein Mittel von 9,68, gleicht also dem im Rhonethal gelegenen Bex (9,74) und Genf (9,70) und übertrifft alle Stationen der mittleren und nördlichen Schweiz, selbst das begünstigte Neuchâtel (9,34). Gerade aus den Gletscherrevieren des Gotthardt fließt ihm, neben seiner in tiefem Felsenkessel eingebetteten, geschützten Lage, die Wärmequelle zu in Gestalt des Föhn, den es aus allererster Hand und oft in entsetzlicher, verheerender Gewalt empfängt. — Sind doch (Wettstein) z. B. am 20. April 1867, während einer Föhnperiode, Altorf (mit 18,7°) und Alicante am Südrand Spaniens (mit 25,7°) die beiden wärmsten Punkte in ganz Europa, nach den internationalen Bulletins des europäischen Beobachtungsnetzes, gewesen!

Doch hat außer Wärme und Trockenheit der Föhn noch eine, zwar nicht gleichzeitige, wohl aber seinem Strom auf dem Fuß nachfolgende Wirkung. Kaum hat er zu wehen aufgehört, so entladen sich die ihm nachrückenden Wolkenmassen in fluthartigen Regengüssen. Und so führt allerdings der trockene Föhn eine hohe Steigerung des Regenniederschlages

herbei: Glarus hat 168, Auen 191, Altorf 137, Gersau 165 Centimeter Regen. — Diese Fülle der Feuchtigkeit ist wiederum der Vegetation günstig in Thälern, deren felsiger Boden starke Benetzung verlangt, wenn die Bäume gedeihen sollen.

Der Föhn ist eine, unserm nordalpinen Gebiet zu Gute kommende Erscheinung, die sich sonst, und weit allgemeiner, erst auf der Südseite der Alpen zeigt. Denn unverkennbar ist er nur ein Theil jener Phänomene, die wir bereits bei der Schilderung des Mittelmeerclima's als Mistral, als Bora in Betracht gezogen. — Gleich wie bei diesen Nordwinden der Entstehungsherd die kalten Plateaux der Cevennen und der Südalpen, des Karst und der dinarischen Alpen sind, gleich wie sich diese Winde im Frühling einstellen, wenn der Gegensatz der Temperatur der Ebene, die sich erwärmt, und der noch winterlichen Höhen des Gebirgs eine Bewegung hervorruft: so auch beim Föhn; nur daß bei letzterem die Ursache seines Einfalls weniger der Erwärmung der nächsten, von ihm getroffenen Thalstrecke, als einer ferner abliegenden Verdünnung der Luftschicht zugeschrieben wird. So ist es also im Grunde auch ein Herüberragen des südlichen Clima's in einer seiner wesentlichen Erscheinungen, welches wir im Föhn erkennen.

Daß der Föhn in der That erst auf dem Alpenplateau sich bildet, zeigt deutlich die analoge Strömung, die sich von der Alpenhöhe in unsere Südthäler, namentlich ins Livinenthal ergießt, und hier ganz dieselben Erscheinungen hervorruft. — Auch in Poschiavo tritt, wie Leonhardi ausdrücklich erwähnt, der Föhn als Nordföhn auf, der oft Tage und Wochen lang vom Bernina-Plateau herabtobt.

Was wäre überhaupt unsere montane und subalpine Zone ohne diesen lebenweckenden Luftstrom! Wie viel länger würde die Schneedecke dauern, wie spät erst das Erdreich genugsam trocknen, um der Vegetation endlich Raum zu geben! Darum schwärmt auch der schweizerische Alpenbewohner für diesen starken und nie ausbleibenden Bundesgenossen im Kampf mit der rauhen Natur, wenn er ihn auch als schrecklichen Genossen des Feuers in der so häufigen Zerstörung seiner Dörfer fürchtet.

Heer schildert anschaulich die Wirkungen des Föhns im glarnerischen Sernfthal (900 M.). Die großen Schneemassen, die bis 4 und 5 Fuß Höhe erreichen können, und die meist den ganzen Winter währen, verschwinden auf einmal unter dem erwärmenden und aufsaugenden Einfluß dieses Windes. Die Pflanzen, von der warmen Luft, von der Menge Wassers, die sich an ihren Wurzeln sammelt, gereizt, treiben sehr schnell ihre Blüthen und Blätter

hervor; zuweilen stehen Kirschbäume, deren meiste Blumen am Abend noch in Knospen gehüllt waren, am Morgen in schönster Blüthe da. Deshalb fällt auch der Gegensatz zwischen Winter und Frühling in diesen Thälern viel mehr auf als anderswo.

Aber dieser Vorzug hat auch wieder seine Kehrseite: die vom Föhn so stark getriebene Vegetation ist schnell darauf folgenden Frösten ausgesetzt, die jungen Triebe leiden Schaden, und gerade diesem Wechsel von Föhn- und spätern Frostperioden schreibt Heer die Unmöglichkeit zu, manche Pflanzen zu cultiviren, die in andern Lagen wohl gedeihen.

Die Vegetation der beiden großen, in nord-südlicher Richtung bis an den Hauptkamm vordringenden Föhncanäle Uri mit Vierwaldstätterse und Glarus zeigt nun deutlich den Einfluß dieses Windes.

Das Glarnerthal ist nicht, wie das von Uri, von einem großen, tief in die Thalbuchten dringenden See begünstigt. Der nahe Wallensee ist abgeschlossen zwischen mächtigen Wänden und kann Glarus nicht zu Gute kommen.

Dennoch sind beide Thäler in ihrem untersten Theil durch das Auftreten einer Pflanze in höchst charakteristischer Eigenthümlichkeit verschwistert: durch das Hypericum Coris. Diese zierliche Felsenpflanze kommt in der Schweiz, und überhaupt diesseits der Alpen nur hier vor, und zwar in Glarus am Wiggis, und in Uri an beiden Seiten des Urnersee's: links bei Gitschen, Bauen, Beroldingen bis Emmatten; rechts am Axen bis Morschach, und weiterhin an der colossalen Wand der Mythen und im Eingang des Muottathals.

Es ist gewiß nicht zufällig, daß diese, sonst nur im transalpinen Südtyrol (Baldo, Roveredo), in Ligurien und der Provence, dann in Mittelitalien und Griechenland vorkommende Pflanze (ich fand sie in den Bergen ob Nizza) gerade nur in den zwei Hauptföhnrinnen der Nordseite der Alpen wieder auftritt. — Aber sie steht nicht allein:

Uri und der angrenzende Vierwaldstätterse besitzen:

Helleborus viridis.
Helianthemum Fumana.
Geranium sanguineum.
Staphylæa pinnata.
Evonymus latifolius.
Rhamnus alpina.
Sarothamnus scoparius.
Colutea arborescens (Axen).
Coronilla Emerus.
Vicia Gerardi.
Helosciadium repens.
Asperula taurina.
Galium lucidum.
„ rubrum (Schöllenen).

Inula Vaillantii (Giswyl).
Carpesium cernuum.
Artemisia Absinthium.
Achillea tanacetifolia (Realp).
Leontodon pseudo-crispus (Hospenthal).
Sedum hispanicum.
Echinospermum Lappula.
Linaria Cymbalaria.
Primula acaulis.
Calamintha nepetoides Jord.
Daphne Laureola.
Juniperus Sabina.
Tamus communis.
Allium carinatum.
„ sphærocephalum.
„ fallax.
Lilium bulbiferum.
Hemerocallis fulva.
Carex humilis.
Stipa pennata (Axen).
Selaginella helvetica.
Asplenium Adiantum nigrum.
Ceterach officinarum.

Und am Sarnersee:

Cyperus longus.
Eragrostis pilosa.

Diese Reihe hat ein entschieden südliches Gepräge. Namentlich sind Sarothamnus und Galium rubrum ohne allen Zweifel direct aus Tessin, wo sie bis in die Bergregion so gemein sind, herüber geführt und unter dem Einfluß des Föhnclima's diesseits der Alpen angesiedelt, und dasselbe ist auch für die Achillea anzunehmen.

Aber auch in der Physiognomie des Landes ist ein Hauch transalpiner Schönheit deutlich wahrnehmbar. Nirgends im Norden der Alpen contrastirt mit der Wildheit steiler Felsenriffe und Eines Schwungs von der Schneeregion abstürzender Gräte eine so üppige, dunkle und stylvolle Vegetation, als z. B. bei Bauen am Urnersee. — Der Nußbaum hat ganz die Entfaltung wie in Tessin, die Felsblöcke sind ganz so zierlich mit der Selaginella bekleidet wie dort, und die Stechpalme erhebt sich fast als Hochstaum 3 und 4 Meter über das Geschlinge von Tamus empor, indeß die dunkle Blüthe des Alpenveilchens ihre Düfte streut.

Wenn auch die Magie feuriger Farbentöne, welche dem insubrischen Gebiet seinen verlockenden Zauber leiht, am Vierwaldstättersee zurückbleibt und dunkleren, blaueren Tönen Platz macht, so ist dafür das Erhabene in seiner höchsten, feierlichsten Steigerung dem letztern Gebiet eigen. Wohl mag dieselbe Größe, derselbe Adel der Landschaftsformen auch an andern Punkten der Alpen sich finden. Aber an unsern Föhnseen tritt eine Vegetation hinzu, wie sie nirgends in den rauhen Alpenthälern erreicht wird: zum Erhabenen tritt die Pracht und Fülle eines Baumschlags, der in diese nordalpine Natur herüber ragt wie die Erinnerung aus einer schöneren Welt. — Und der

innige Verein dieser Fülle mit dem Gewaltigsten, was das Gebirg zur Erscheinung bringt, ist das ausschließliche Eigenthum unserer Alpenseen.

Glarus, dem die Nähe eines See's fehlt, hat Echinospermum Lappula, Evonymus latifolius, Hippophoë rhamnoides, Coronilla Emerus, Juniperus Sabina, Hemerocallis fulva, Lilium bulbiferum, Asperula taurina, Sedum hispanicum, eine weit schwächere Reihe als Uri, aber immerhin für ein Nordthal in Mitten der Alpen auffallend südlich.

Ganz ähnliche Föhnrinnsale, wie in der Schweiz, lassen sich in Tyrol nachweisen. Heufler bemerkt, daß vom ganzen nördlichen Tyrol nur das Oetzthal eine Reihe südtyrolischer Arten besitze: Kœleria valesiaca, Luzula nivea, Galium lucidum, Thalictrum fœtidum, Alsine laricifolia u. a. Denn auch das Oetzthal erstreckt sich als lange Gasse von Süd nach Nord und ist dem vom Südrand der Hauptkette kommenden Föhn geöffnet.

All' diese Thäler sind gegen Süden durch gewaltige, vergletscherte Kämme abgeschlossen: es ist also klar, daß der südliche Charakter ihrer Vegetation nicht dem normalen Ansteigen aus dem Süden längs des Thalweges, sondern speziell der Wärmequelle verdankt wird, die an der hohen Kette ihren Ursprung nimmt.

Mit dem Vierwaldstättersee ist der Zugersee climatisch verbunden und nimmt auf seinem Ostufer, bei Walchwil, an seiner Kastanienzone Theil.

Die kleine Seezone des Thuner- und Brienzersee's erhebt sich climatisch nicht zu dem fast insubrischen Niveau des Vierwaldstättersee's. Die Januartemperatur sinkt unter Null, das Jahresmittel erreicht nicht 9°, geschweige denn 10°. Wenn wir aber diese Zone mit dem nahen Plateau vergleichen, so springt sofort die mildernde Wirkung der Seespiegel in Verbindung mit der Spalierwirkung der steilen Ufergebirge ins Auge.

		Jahr.	Minima.	Maxima.
Interlaken	571 M.	8,7	—11,4	29,4
Brienz	586 M.	8,8		
Bern	574 M.	8,1	—15,6	30,7

	Dec.	Jan.	Febr.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
Interlaken	—0,0	—1,8	1,5	3,2	9,7	14,6	16,4	18,9	16,5	15,0	8,3	2,8
Brienz	0,1	—0,4	2,3	3,4	9,5	14,7	15,7	18,1	16,4	14,7	8,2	3,3
Bern	—1,1	—2,3	1,3	2,4	9,0	13,7	15,6	18,5	16,3	14,3	7,5	2,1

Die Wintermaxima sind um mehr als 4° höher; die Wärme steigt an ihrem Gestade im Frühling rascher, dauert im Herbst länger an, und erreicht im Juli etwas höheren Grad: schafft also eine etwas längere und günstigere Vegetationsperiode. Es handelt sich gerade um den Grenzwerth, der die Cultur

der Rebe ermöglicht: in Bern kein, um Thun ein ziemlich ausgedehnter, wenn schon nach seinem Erzeugniß kaum sehr lohnender Weinbau. — Die Kastanie findet sich einzeln angepflanzt. — Dagegen gedeiht an den Seen des Berner-Oberlandes der Kirschlorbeer in seiner Fülle von Thun bis Brienz, und schon Kasthofer hat bei Unterseen Bäume südlicher Zonen angepflanzt, von denen die Phyllyreen sich als robust erwiesen, und hat es sogar mit der edlen Magnolia grandiflora versucht, die 1829 bereits drei Jahre ausgehalten hatte.

Von Thun erstreckt sich diese wärmere Zone ins Kander- und Simmenthal hinein, oder richtiger: sie erscheint wieder in den Felsenklusen von Wimmis und Boltigen, unter dem Schutz der Felswände. — Ja, eine Spur dieser wärmern Boltiger Felsenflora erscheint wieder im oberen Saanethal.

Ich führe zuerst eine Reihe aus der unmittelbaren Umgebung des Thuner- und Brienzersee's an:

Helianthum Fumana.
Rhamnus alpina.
Coronilla Emerus.
Vicia Gerardi.
„ hirsuta.
Sedum maximum.
Rosa sepium.
Bupleurum falcatum.
Asperula taurina.
Inula Vaillantii.
Carpesium cernuum.
Crepis nicæensis.
Linaria Cymbalaria.
Cyclamen europæum.
Daphne alpina.
Parietaria erecta.
Aceras anthrophora.
Tamus communis.
Lilium bulbiferum.
Hemerocallis fulva.
Cyperus longus (Faulensee).
Carex gynobasis.
Stipa pennata.
Asplenium Adiantum nigrum.

Dagegen fehlen Primula acaulis und Selaginella helvetica, Colutea und Hypericum Coris, welche der Kastanienzone des Vierwaldstättersee's zukommen: es ist eben noch ein Schritt vom Berner-Oberland bis zum Clima des Kastanienlandes.

Landschaftlich überbietet freilich die Seezone des Berner-Oberlandes alle benachbarten weit durch die unerreichte, in Europa einzig dastehende Herrlichkeit der Hochgipfel, welche, vom reinen Lichtäther der höchsten Alpenhöhe umflossen, in den edelsten Formen über dem kraftvollen, grünen Vordergrunde schweben. Dieser unvergleichliche Schmuck schimmernder Hochfirne, welche sich in den schönsten Linien erheben, deren die unbelebte Natur je fähig war; dieser Hintergrund von ewigem Schnee in allem Schmelz der Luftferne des Föhnclima's wirkt in einer Weise, die fast den Maßstab für

die Würdigung der einzelnen Züge des Bildes nimmt. Der Nußbaum dominirt in der Culturregion dieses Gebiets, und seine dichten Schatten braucht es, um den Glanz der hereinschauenden Hochgebirge zu mildern.

In der Thalöffnung des Kanderthals kommen neben mehreren der aufgezählten Arten ferner vor:

Thalictrum fœtidum, nur in Uri und hier auf die Nordseite unserer Alpen tretend.

Aethionema saxatile ebenso, sonst nur im südlichen Jura, Wallis und Bündten.

In der Schlucht von Boltigen 800 M. und dem vordern Simmenthal:

Helera Helix, in kräftigen, üppig blühenden Stöcken bei 1300 M.

Hieracium lanatum, sonst nur in Wallis und im Jura.

Atragene alpina. Salève, Bündten.

Aethionema saxatile.

Lathyrus heterophyllus.

Peucedanum austriacum. Waadt.

Calamintha grandiflora, sonst nur im Tessingebiet.

Arabis saxatilis, sonst nur in Unterwallis und Unterengadin, und im südlichen Jura.

Arabis brassicæformis. Orchis sambucina. Viola sciaphila. Hieracium sabinum.

Im Saanenthal, bei Chateaux d'Oex 994 M. und Montbovon 800 M.:

Atragene alpina. Cytisus alpinus. Peucedanum austriacum. Juniperus Sabina. Symphytum tuberosum. Acer opulifolium.

In diesen letztern Gebieten wird die Beimischung südlicher Typen zur herrschenden Alpenvegetation durch die west-östliche Richtung der Thäler, welche dem Nordwind nicht offen stehen, und durch die Wirkung größerer Thalmulden auf das Clima hervorgebracht, wie wir sie beim Wallis in großartigstem Maßstab kennen lernten.

Die letzte, aus- und verklingende Spur des privilegirten Seeclima's zeigt noch der Wallensee, wo die Kastanie, Prunus Mahaleb, Primula acaulis, Cyclamen, Parietaria erecta, Juniperus Sabina, Asperula taurina, Sedum hispanicum und die insubrische Alnus incana f. sericea sich zusammenfinden.

Weshalb stellen wir den, dem Wallensee so nahen, und im Niveau von 409 M., also 16 M. tiefer als dieser gelegenen Zürichsee nicht auch in die

Reihe der bisher betrachteten Seegebiete? Einfach, weil er trotz seiner tiefen Lage durchaus der kühlern Natur des schweizerischen Plateau angehört und eines Contingents südlicher Typen entbehrt. Der Zürichsee liegt nicht mehr in einem steilen Alpenthal, dessen Wände ihn schirmen und ihm den Föhn zuführen. Nur sein östlichster, den Bergen sich nähernder Zipfel zeigt in Asperula taurina, Primula acaulis und Sedum hispanicum die Nachbarschaft des Wallensee's und Rheinthals wenigstens in einer Andeutung.

Als eigenthümliche Seezone am nördlichen Fuß unserer Alpen wird der Strich vom Thuner- zum Wallenstatterse aufs deutlichste verbunden und als geschlossene Einheit charakterisirt nicht nur durch die höhere Temperatur, nicht nur durch die Ausmündung der Föhnrinnsale in dies Gebiet, sondern durch eine Anzahl von Pflanzenarten, die diesen Seethälern gemeinsam sind, aber in der cisalpinen Schweiz außer dem Jurarand nur hier gefunden werden.

Dahin gehört das seltsame Carpesium (Interlaken, Brienzersee, Urnersee, Illgau bei Schwyz), dahin Helianthemum Fumana (Thunersee, Meyringen, Urnersee), Cyperus longus (Brienzersee, Sarnersee, Luzernersee), Primula acaulis (Sarner-, Vierwaldstätter, oberer Züricher-, Wallensee bis Chur und Oberriedt im Rheinthal).

Vor Allem aber sind es zwei Pflanzen des Buchenwaldes, welche mit überraschender Vollständigkeit diese Zone bewohnen und mit aller Genauigkeit ihre Grenzen bezeichnen: Asperula taurina, die vom obern Thunersee über den Brienzersee und den Brünig zum Sarnersee, dem ganzen Vierwaldstättersee, an den Zugersee, den obersten Züricher- und den Wallensee geht, und gleich der Primula ins Rheinthal ausstrahlt. Und Sedum hispanicum, das einen wunderbar geschlossenen Bezirk vom Sarnersee und Pilatus über den mittleren und südlichen Vierwaldstättersee an den Lowerzer- und Zugersee, den obersten Züricher- und Wallensee bis ins Toggenburg einnimmt, ohne das Rheinthal zu erreichen.

Die Asperula und das Sedum sind um so bedeutsamer, als hier, in dieser Seezone, ihre einzigen cisalpinen Standorte vorliegen, und als sie nicht nur nach West, gegen den Jura, sondern auch nach Ost völlig fehlen, und ihr Areal durch das Rheinthal plötzlich abgeschnitten wird.

Gewiß kennzeichnen so charakteristische, selbst in Masse, wie namentlich die Asperula, auftretende Pflanzen unser See- und Föhngebiet als ein ganz besonderes Glied unserer Landschaften, so gut als dessen ästhetischer Charakter: himmelanstrebende Bergspitzen mit ewigem Schnee über tiefen, reinen Wasser-

spiegeln, Kastanien- und Buchenwaldung gemischt und unendliche Frische mit Milde vereint.

Betrachten wir die charakteristischen Pflanzen dieser Zone nach ihrem Heimatgebiet, so sind es sämmtlich Arten, die ihren Schwerpunkt im Süden, vornehmlich im Südosten der Alpenkette haben. Sie springen nur hier über die mächtige Gebirgsschranke auf deren Nordseite über, und fehlen in ihrer Mehrzahl sowohl östlich nach Bayern, als westlich nach Frankreich hin. Um so deutlicher wird der Charakter dieser Zone als eines, südlicher Natur theilhaftigen, die Privilegien der Südalpen theilenden Gebietes, als eines eximirten Vorpostens, der nicht mit dem übrigen Nordhang der Kette zusammenzuwerfen ist. Seeclima und Föhn sind die Ursachen dieser Ausnahmsstellung.

E. Das Rheinthal.

Es giebt keine Gegend der Schweiz, die in der Gestaltung der Landschaft, in der Physiognomie so sehr an Wallis erinnert, als das obere Rheinthal südlich vom Bodensee bis zu den rhätischen Alpen, namentlich aber die Gegend von Chur. Hier wie dort ist ein mächtiges Stromthal mit wilder Fiumara zwischen unabsehbare, gewaltige Bergketten eingebettet, und wie von Tourbillon ob Sion, fliegt der Blick von den Anhöhen ob Chur thalaufwärts, nach Westen, das viele Stunden lange Rheinthal entlang, das sich ja auch, nach Ueberspringung des Gotthardtknotens, in der Walliser Thalspalte scheinbar fortsetzt.

Bei 603 M. Erhebung am Nordabhang des großen, rhätischen Alpensystems wird Niemand folgende Temperaturcurve vermuthen:

Jahr	Winter	Frühling	Sommer	Herbst
9,16	0,3	9,5	17,4	9,3

Dec.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oct.	Nov.
0,1	—1,5	2,4	3,8	9,8	14,8	16,3	18,9	16,9	15,5	8,9	3,4

Um diesseits der Alpen zu ähnlichen Temperaturen zu gelangen, müssen wir schon 250 M. tiefer, an den milden Ostrand des Jura gelangen, wo Olten (393 M.) und Kaiserstuhl (362 M.) 9,9 und 9,2 weisen.

Es tritt hier, wie in Wallis, die mächtige Einwirkung des Thalbeckens hervor. Das Clima Churs ist aber ein excessives: die Minima sinken bis —14,4°, so tief als Frauenfeld, und die Maxima: 31,1 erreichen fast die von Bellinzona und Martigny.

Chur nimmt bereits entschieden an der allgemeinen Steigerung Theil, welche die gewaltige Massenerhebung des rhätischen Hochlandes in Bezug auf das Clima bewirkt, und wovon wir bei der Betrachtung des Engadin einläßlich zu handeln haben.

Auch seine Niederschläge sind schon diesem letztern Gebiet verwandt: es hat, trotz der Gebirgsnähe, nur 88 Cm. Regen.

Gleich dem Wallis ist auch das rhätische Rheinthal von Wolken und Nebel sehr frei. Während die mittlere Bewölkung Basels im Sommer (Durchschnitt der 3 Sommermonate 5,6, 4,8 und 5,2) 5,2 Zehntel beträgt, so beträgt sie in Chur nur 4,9, und während das Jahresmittel für Basel 6,1 Zehntel ist, stellt sich Chur auf blos 5,0 und tritt somit entschieden auf Seite der südalpinen und transalpinen Stationen (Castasegna 700 M. 4,9, Sils im Engadin 5,2).

An diesem localen Thalclima nimmt nun auch das von Chur gegen Norden laufende St. Gallische Rheinthal Antheil.

Sargans hat ein Jahresmittel von 9,31. Allein in der Nähe des Bodensee's, wo die Berge weiter aus einander treten, hört natürlich auch dieser Einfluß auf und macht einem Clima Platz, wie es an geschützten und tiefern Stellen des schweizerischen Molasseplateau gewöhnlich ist (Altstätten im Rheinthal 8,96, Winterthur 8,44, Zürich 8,99).

Entsprechend dem Clima gedeihen von Chur bis Sargans die Reben vorzüglich und liefern einen sehr originellen, starken Wein: der weiße Completer, von der Rebe des Mittelrheins stammend, dürfte leicht der alcoholhaltigste aller unserer Weine sein, den Walliser nicht ausgenommen. — Auch die Kastanie, wenn schon nach Brügger blos eingeführt, zeigt sich hie und da, und vielleicht hindert blos die große Trockenheit ihre weitere Ausbreitung zu eigentlicher Waldung.

Die steten Begleiter der Kastanienzone der Schweiz: Cyclamen europæum und Primula acaulis fehlen auch im rhätischen Rheinthal nicht. Es ist merkwürdig, mit welcher Treue diese zwei lieblichen Blumen, von denen letztere den ersten Frühling eröffnet, bei uns die Kastanie begleiten. Am Südufer des Genfersee's bis zum Saleve, am Westrand des Jura bis Neuveville und weiter, im Unterwallis, im Tessin, am Thunersee, am Vierwaldstättersee, im Rheinthal: also überall, wo Kastanienwaldung gedeiht oder insubrische Anklänge walten, stellen sie sich ein, und die Erinnerung an die ambrosischen Schatten der Kastanien ist untrennbar von jener an das tiefe Carmin der Cyclamen zwischen rundlichen, unten purpurn überlaufenen

Blättern, oder an die großen leuchtend schwefelgelben Polster, welche die stengellose Primel über das kaum erst erwachende Grün der Wiesen hinstreut. Zwar geht das Cyclamen mit der Alpenkette nach Osten, und die Primula in Westeuropa bis Norwegen, wo nirgends mehr Kastanien wachsen: allein für unsere Heimat trifft die Wahlverwandtschaft zu.

Zu dieser insubrischen Vorahnung gesellt sich um Chur eine Vegetation, die zum Theil schon den Charakter der südalpinen Thäler, und speziell des Südostens der Alpenkette bietet. Es sind weniger eigentliche Mittelmeertypen, als Vertreter jener schönen, meist reichblüthigen Busch-, Zwergstrauch- und Staudenformen dürrer Felshänge, die in noch vollständigerer Zahl in den südtyrolischen Thälern auftreten.

Coronilla Emerus, Astragalus monspessulanus, Oxytropis pilosa, Colutea arborescens, Ononis rotundifolia.

Schon in dieser Leguminosenreihe spricht sich aufs Deutlichste der südalpine Typus aus. Wallis ist reicher: die physiognomisch so bedeutenden, in voller Blüthe geradezu hinreißenden Cytisus radiatus und alpinus, auch die in der gesättigten Goldfarbe an die Orientflora mahnende Ononis Natrix fehlt.

Helianthemum Fumana, Tunica saxifraga, Linaria Cymbalaria, Echinospermum Lappula, Anchusa officinalis, Lactuca perennis, Bryonia alba, Centaurea maculosa, Artemisia Absinthium, Linosyris vulgaris, Galium lucidum, Iris germanica, Lilium bulbiferum, Limodorum, Stipa pennata und capillata bilden eine Reihe, die einem entschieden privilegirten Clima angehört; sie finden sich im Wallis, dann größtentheils zerstreut durch Süd- und Mitteldeutschland an ähnlichen Stellen wieder.

Asperula taurina, Lasiagrostis sind Bewohner der Voralpen.

Aber den eigentlichen Charakter empfängt die Churer Flora durch die Reihe Echinospermum deflexum, Galium tenerum, Galium rubrum, Anemone montana, Tommasinia verticillaris und Laserpitium Gaudini. Dies sind Pflanzen, die den größern Thälern der Südalpen angehören. Die Dolden gehören dem insubrischen Gebiet und dem Südosten der Alpenkette ausschließlich an; das sonst transalpine Galium rubrum übersteigt ähnlich dem mediterranen Doryenium nur bei Chur (und Göschenen) die Kette, und die Anemone ist wenigstens eine jener Arten, die in Wallis, in Tessin und dem Etschland im Verein mit mehreren andern jenen reichen Vorfrühling der Südalpen bezeichnen.

Allium pulchellum ist bei Chur und wieder im tyrolischen Etschland vorhanden.

Vergleichen wir diese Vegetation mit Wallis, so steht sie natürlich hinter diesem so überaus reichen Gebiet an Artenzahl sehr zurück: bedenken wir aber, daß Wallis mit dem Südwesten durch ein Flußthal verbunden, und daß es von den warmen Thälern der Südalpen nur durch die schmale penninische Kette geschieden ist, so muß uns auffallen, daß ein an der Nordseite all' der gerade hier so breiten und zahlreichen Alpenketten gelegenes Thal, dessen Ausgänge nur nach Norden weisen, so starke Anfänge der Vegetation zeigt, die sonst nur den Südfuß des Alpensystems ziert.

Wir spüren eben schon hier, an der Schwelle des rhätischen Hochlandes, den Einfluß der Massenerhebung, von dem wir erst bei Betrachtung der rhätischen Alpen uns eingehend Rechenschaft geben können.

Es erübrigt noch eine kleine Gruppe von Arten zu betrachten, die für den Charakter der Flora von Bedeutung ist. Vor Allem das Doryenium suffruticosum, das in der Schweiz nur bei Chur vorhanden ist. Diese halbstrauchige, kleinblüthige Leguminose ist sonst entschieden mediterran, fehlt aber seltsamer Weise dem insubrischen und südalpinen Gebiet vom adriatischen Littoral bis Ligurien fast ganz: nur am Seearm von Lecco hat sie Reuter gefunden. Dagegen erscheint es auf der Nordseite der Alpen, im Osten unseres bündtnerischen Standorts, im Innthal Nordtyrols und bei München, wo es dieselbe Rolle spielt, wie die Carex baldensis, eine Pflanze der insubrischen Voralpen, die als einzige nordalpine Station sich den Kies eines Baches erwählt hat, der dem nördlichsten bayrischen Alpenabhange entfließt.

Dann der stechende Zwergbaum Rhamnus saxatilis, der von Bayern und Schwaben her in das Schaffhauser, Züricher und Churer Rheinthal dringt.

Dann Thesium rostratum, eine endemische Pflanze der Ostalpenthäler, welche vom Südtyrol durch Nordtyrol nach Oberbayern, und von da in unser oberes Rheingebiet von Schaffhausen und Chur vordringt, um hier seine Westgrenze zu finden.

Endlich Ranunculus nemorosus f. polyanthemos, der auch von Osten her bis Chur, und nicht weiter westwärts, schreitet.

Diese vier Arten nun deuten klar den Einfluß des Ostens: Tyrols und der Donauflora auf unser oberstes Rheinthal an. Den letztern Einfluß werden wir im Schaffhauser Thalgebiet noch stärker entwickelt finden, und

sparen dessen nähere Betrachtung bis dahin auf. Hier sei nur noch betont, daß sich für die Churer Gegend insubrische und überhaupt südalpine, tyrolisch-etschländische (Doryenium, Anemone montana) und Elemente der Donauflora verbinden, um ihr das auffallende Gepräge zu geben.

Bergwärts, gegen das rhätische Hochland, hört die südliche Thalvegetation schon bei Ems und Reichenau auf; das Domletschg entbehrt bereits die meisten ihrer Vertreter. Doch schiebt sie tief in Mitte der bündnerischen Bergwelt nach dem Kessel von Tiefenkasten 861 M. als höchsten und letzten Vorposten eine Colonie hinan, die mitten in dem alpinen Massengebirg ganz so sehr überrascht, als der seltsame Felsentrichter selbst, in den man von allen Seiten an 600 Meter hinabsteigt, während ihn nur die wilde und enge Schlucht der Albula mit dem Rhein verbindet. Wenn man von dem kalten Plateau der Lenzer Heide in diese kraterförmige Thalsenkung hinabtaucht, so gelangt man aus der Region der Legföhre in eine Tiefe, wo uns die Gluth eines Hochofens umfängt, und wo Astragalus monspessulanus, Libanotis, Allium pulchellum, Tommasinia Zeugniß von dem Clima einer Thaldepression ablegen, die uns an die brunnenartig eingesenkten Oasen des hohen Plateau von Chorasan erinnert, wo Bunge in Mitten der rauhen Tafelländer die subtropischen Culturpflanzen vorfand.

Das Rheinthal von Basel und Schaffhausen verläugnet nicht den allgemeinen Charakter unserer von Gebirgen eingeschlossenen Depressionsgebiete: erhöhte Temperatur und mediterrane Repräsentanten in der Flora. Doch sind diese beiden Thalstrecken nicht zu identificiren: die Baseler Gegend ist nur der oberste Theil des gewaltigen mittleren Rheinbeckens, das von Rheinfelden bis Bingen zwischen dem Schwarzwald und den Vogesen hinläuft.

Das Thal von Schaffhausen ist ein auch im Niveau erhöhtes, oberes Becken, das vom Baseler durch die Thalengen von Laufenburg getrennt ist.

Basel (Rhein 248 M., Station 278 M.) hat vermöge seiner Tieflage, mehr aber noch vermöge seiner an der großen, von Gebirgen geschützten Rheinfläche theilnehmenden Lage eine Temperatur, die selbst die von Neuchâtel hinter sich läßt, und in der Schweiz überhaupt nur von den transalpinen und Leman-Stationen übertroffen wird:

Jahr	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Minima	Maxima
9,50	1,0	9,7	17,9	9,2	—13,3	30,3

Dec.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oct.	Nov.
0,6	—0,2	2,6	4,3	10,3	14,5	16,8	19,6	17,4	15,2	8,5	3,9

Wie scharf sich das Baseler Clima trotz seinem hohen mittleren Jahreswerthe (9,50°) von dem Seeclima des Leman (Lausanne 9,0°) unterscheidet, zeigt die Cultur der exotischen Bäume, von denen um Basel wohl die Sequoia gigantea und die Ceder, aber nicht mehr Sequoia sempervirens. Prunus lusitanica und Magnolia grandiflora gedeihen.

Schaffhausen (398 M.) zeigt kältere Winter bei fast gleich hohen Sommerwerthen:

Jahr	Winter	Frühling	Sommer	Herbst
8,94	—0,1	9,2	17,8	8,4

Dec.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oct.	Nov.
—0,2	—1,8	1,5	3,3	9,7	14,6	16,9	19,3	17,3	15,1	8,2	3,1

und höhere Extreme: Minima —14,6, Maxima 30,9: Folgen der höhern Lage einerseits und der spalierartigen Anlehnung anderseits, während Basel entfernt von den Anhöhen auf einer Fläche ruht.

Am durchgreifendsten aber ist der Unterschied in den Niederschlagsverhältnissen: Basel ist regenreich: 92 Cm., eine noch ganz dem allgemeinen nordschweizerischen Plateau- und Juragebiet entsprechende Ziffer (Frauenfeld 91, Winterthur 95, Zurzach 92, Aarau 92, Solothurn 98, St. Imier 92, Freiburg 93); die Schaffhausergegend aber hat namhaft geringere Mengen (Kaiserstuhl 85, Schaffhausen 83, Lohn 81), und nähert sich hierin schon dem mittleren Deutschland an.

Dem entsprechend hat denn auch Basel vorherrschend die allgemeine Flora der großen Rheinebene, die freilich viele, in die Schweiz nicht eindringende Arten besitzt; Schaffhausen dagegen prangt mit einer aus Bergpflanzen, südlichen und östlichen Typen seltsam gemischten, und dadurch äußerst interessanten Vegetation, die in dieser Zusammensetzung nirgend wieder gefunden wird.

Dieses Schaffhauser Hügelgebiet umfaßt, außer dem Rheinthal von Kaiserstuhl über Eglisau bis Schaffhausen, auch die zunächst anstoßende Gegend, namentlich das nördlich vom Rhein gelegene, und von ihm durch waldige Hügel getrennte Klettgau, ein weites Becken, in welchem die südliche Vegetation sich am breitesten ausgedehnt hat.

Von Basel rheinaufwärts geht die Rebe am Südfuß des Schwarzwaldes bis gegen Brennet; dann hört sie auf, und die Coniferen steigen bis an den Rhein hinab, und erst bei Erzingen, mit dem Eintritt ins Klettgau, öffnet sich wieder die Rebenzone; in dem langen Zwischenraum ist allein bei Waldshut, wo das Thal sich mehr öffnet, einiger Weinbau zu sehen.

Schon das weit ausgedehnte, bis zur Höhe der Hügel ansteigende und die ganze Landschaft, fast wie im tiefen Süden (Hérault) einnehmende Rebgelände zeigt uns, daß diese Gauen eines äußerst günstigen Clima's genießen. Das mit Wein besetzte Areal des Cantons Schaffhausen wird auf 1260 Hectaren geschätzt: im Verhältniß zur Gesammtfläche (4,20 %) ein sehr hoher Bestand. Das Produkt ist aber durchschnittlich weniger süß als das der Basler Gegend oder des Elsaß, aber erreicht doch unter der sehr intensiven Cultur der Eigenthümer einen hohen Grad von Güte: die rothen Weine von Unterhallau sind in weitem Umkreis geschätzt. — Bei Lohn, am Nordrand dieser Gegend, steigt der Rebberg bis gegen 600 M. an: eine für diese Breite außerordentliche Höhe.

In den Seitenthälern des Rheinthals herrscht dagegen die Waldung vor. Es ist der Niederwald der Buche, der überall den niedern Jura begleitet, und so vollständig bedeckt er die nicht bebauten Stellen, daß Schaffhausen geradezu den relativ stärksten Waldbestand der Schweiz: 36 % des Gesammtareals, aufweist. — Nur das in seiner Gestalt ähnliche Baselland kommt ihm nahe.

Von höchstem Reiz sind die buschigen Stellen und die wenigen felsigen Hügelkämme der Rebenzone (Wilchingen, Wirbelberg). Im Wangenthal, um das Osterfinger Bad, ist der Standort der Genista Perreymondii Lois. (ovata auct. non W. Kit.), die hier ihr einziges cisalpines Vorkommen hat, während sie sonst auf die Südabhänge der Alpen in Piemont und Dauphiné beschränkt ist.

Es ist dies eines der seltensten Beispiele disjuncter Verbreitung, und nur mit dem berühmten Vorkommen der Iberis saxatilis, oder dem der Vicia narbonensis im nördlichen Jura zu vergleichen.

Folgende Reihen werden die Flora im Uebrigen charakterisiren:

Papaver Lecoquii.
Sisymbrium strictissimum (Schleitheim).
Erysimum orientale.
Viola collina.
Dictamnus albus.
Dianthus deltoides (Bülach).
Rhamnus saxatilis.
Coronilla Emerus.
Cytisus nigricans.
Trifolium alpestre.
Coronilla montana.
Lathyrus heterophyllus.
Potentilla rupestris.
„ micrantha.
„ alba.
„ præcox.
„ canescens Bess.
„ opaca.
Asperula tinctoria.

Prunus Cerasus, am Wirbelberg anscheinend einheimisch.
Tragopogon dubius Vill., mit kleiner, halbvioletter Blüthe.
Lychnis Viscaria.
Lactuca perennis.
Hieracium cymosum.
Hieracium Zizianum.
Allium rotundum.
Inula hirta.
Ulmus effusa.
Thesium montanum.
„ rostratum.
Orchis pallens.
Carex strigosa (Laufenburg).

Es sind dies die hervorragenderen Arten der warmen Hügel. Von westlichen Einflüssen ist weniger mehr wahrzunehmen, aber um so mehr von jener, der Schweiz fremden, den warmen Oasen des mittleren Deutschlands speziell angehörigen.

Schaffhausen ist entschieden die südlichste dieser Oasen, die mitten im trivialen Wiesen- und Ackerland von Mitteldeutschland deutlich wahrnehmbar sind und eigentlich die Illustration der deutschen Flora bilden. Die hervorragenderen sind zunächst das Hegau, nur durch einen schmalen Strich kalten Tannenwaldes vom Schaffhauser Becken getrennt. Hier, am Hohentwiel, kommen Alyssum montanum, Asperula galioides, Oxytropis pilosa, Hyssopus officinalis, Rosa rubiginosa f. Gremlii und flagellaris, Anthemis tinctoria, Hieracium cymosum vor.

Eine sehr namhafte solche Oase ist ferner Regensburg an der Donau (348 M.). Außer dem bekannten Cytisus biflorus L'Her. (ratisbonensis Herr. Schæff.) kommt daselbst Cyt. nigricans, C. capitatus, Colutea arborescens, Prunus Mahaleb vor, — und der schöne ungarische Falter Colias Myrmidone, der hier erst in neuester Zeit eingewandert ist, zeigt uns aufs Schlagendste, welchem Gebiet es auch die Flora verdankt.

Ferner Thüringen: Hutchinsia petraea, Isatis tinctoria, Helianthemum Fumana, Astragalus exscapus, Coronilla montana, vaginalis, Potentilla alba, canescens, Rosa gallica, Inula hirta, Nepeta nuda.

Und in noch ausgedehnterem Maße Schlesien: Cytisus capitatus, nigricans, Lathyrus Nissolia, hirsutus, Potentilla canescens, Rosa gallica, Chenopodium Botrys, Nepeta nuda.

Es sind dies local begünstigte Gebiete, entweder Flußbecken, oder an Gebirgsabhängen hinlaufende, geschützte Stellen.

Eine solche Oase bildet Schaffhausen, ohne daß man sagen könnte, daß sie ihre Vegetation etwa aus dem unteren, elsässisch-badischen Rheingebiet

empfangen hätte. Denn gerade die charakteristischen Arten der Schaffhauser Hügelflora: Cytisus nigricans, Rhamnus saxatilis, Tragopogon dubius, Thesium rostratum fehlen dem Rheingebiet.

Augenscheinlich ist es vielmehr das untere Donaugebiet, welches alle die deutschen Oasen beeinflußt hat, und das von Regensburg her über einige Stationen längs der schwäbischen Alb mit Schaffhausen in Zusammenhang steht, wie namentlich Cytisus nigricans und Rhamnus lehren.

Wir erwähnen noch den herrlichen Rosenflor der Schaffhauser Gegend, den uns Gremli erschlossen hat. Hier prangen mit der Gallica, der edeln Rose im eigentlichen Sinn, einer prädestinirten und auch reichlicher als irgend eine andere benutzten Culturpflanze, die Jundzilliana, dann die trachyphylla, und eigenthümliche Rubiginosen (die weiße Gremlii, die ruthenförmige flagellaris); dann die vielen Bastarde, zu denen gallica Anlaß giebt, und welche zum Theil die stattlichsten aller unserer bekannten Formen darstellen. So namentlich die Boreykiana, eine hybride Combination der gallica mit der coriifolia, und in ihrer Erscheinung: in gedrungenem Wuchs, in der Fülle dunkeln, runden Laubes und der Gluth der tief rubinrothen, zahllosen Blüthen den schönsten cultivirten Rosen ebenbürtig, eine rothe Schwester der, im Uebrigen ganz ähnlichen und gleiche Abstammung theilenden weißen Rose (alba L.), der Königin der Blumen.

Aus den großen schwäbisch-bayrischen Torfmooren nördlich des Bodensee's dringen dann die nordischen Armeria purpurea und Pedicularis Sceptrum, sowie das östliche Allium suaveolens und die seltene, aber ubiquistische Potentilla procumbens bis an unser Gebiet heran. Endlich bietet die kaum montane Höhe des Schaffhauser Jura (700 M.) Saxifraga mutata, jene eigenthümliche, die höhern Alpen fliehende, und nur die niedrigen Voralpen und begleitenden Höhen liebende safranfarbene Art, und Crepis alpestris, eine Art der nordöstlichen Alpen.

Warum schildern wir das in gleich niedrigem Niveau wie das Churische Rheinthal und Schaffhausen liegende Becken des größten unserer Seen: des Bodensee's, nicht auch als den Sitz einer südlicheren Vegetation? Deshalb, weil dieser See, gleich dem Leman und in noch erhöhtem Maß, durch eine bedeutende Abkühlung und Abschwächung des intensiven Sommerclima's eine Unterbrechung bewirkt, so daß wir ähnliche Werthe, wie die von Chur, erst wieder im engen Schaffhauser Hügelgebiet finden. Chur hat 88, Schaffhausen 83 Mm. Regenmenge; Chur hat ein Sommermaximum von 31,1, Schaffhausen von 30,9, jenes ein Mittel von 9,1, dieses von 8,9. Das thur-

ganische Seegestade (Kreuzlingen) hat 100 Mm. Regen, ein Maximum von nur 29,2, ein Mittel von 8,8. Die Ausgleichung und Verflachung des Clima's, namentlich in Bezug auf die Feuchtigkeit, ist augenfällig; sie mahnt an Lausanne im Vergleich zu Genf und Sion, und es ist klar, daß am Bodensee, wo die allgemeine Nordgrenze der südlichen Typen noch ferner liegt als am Genfersee, die angeführten Unterschiede auch einschneidender im Sinn des Ausschlusses dieser Typen für die Seegestade wirken müssen.

Nur in Cyperus longus bei Lindau ist eine Spur südlicher Seevegetation angedeutet. Erst wo der See schmal wird: bei Ueberlingen, stellt sich eine etwas wärmere Flora ein, unter welcher namentlich Allium nigrum und Crepis pulchra, dieselben wie im Elsaß, sich finden. Auch Bregenz und Feldkirch haben einige Arten des warmen Rheinthals empfangen: Cyclamen, Primula acaulis; Bregenz hat die uns fehlende Hemerocallis flava.

Wenn wir die Vegetation von Basel betrachten wollen, so müssen wir deren Hauptgebiet: die mächtige Depression der Rheinfläche ins Auge fassen, wie sie sich in einer Ausdehnung von über 2 Breitegraden von Basel bis Bingen in streng süd-nördlicher Richtung hinzieht, in so allmäliger Steigung, daß das Niveau von Basel (248 M.) bis an die Grenze des untern Elsaß (Lauterburg 104 M.) nur um 144 M. fällt. — Dies Thal mit einem milden, dem Weinbau, namentlich an dem Ostabfall der Vogesen vortrefflich zusagenden Clima, zeigt, so weit es nicht cultivirt ist, in Folge der durch Alluvialmassen vielfach zertheilten Wasser des Rheins und der Stauung seiner Nebenflüsse, eine ausgedehnte Kette von Sümpfen: Wiesenmooren im Sinne Sendtner's, mit wenig Torfbildung, ohne Sphagnum, aber reich ausgestattet mit der Sumpfflora des westlichen Deutschlands. Diese Sümpfe bringen der Basler Gegend, wovon die Schaffhauser jedenfalls weit freier ist: ein Nebelmeer, das die mittlere Bewölkung Basels auf 6,1 Zehntel bringt.

Mit den Sümpfen wechseln sandige und kiesige Flächen ab, die mit Trockenheit liebenden Stauden und Büschen reichlich bestanden sind.

Die Hauptmasse dieser Flächenvegetation dringt nicht oder nur spärlich in die durch den Jura geschlossene Schweiz ein, und ist daher nur hier, an der äußersten Nordgrenze des Landes in geschlossener Reihe zu finden. — Sie erscheint aber großentheils wieder in der obern Rheinfläche, an den

Ufern des Bodenſee's, in den „Rieden" von Bregenz, Wollmatingen und Rheineck, jedoch mit dem Unterſchiede, daß ſich hier mehr nordiſche Elemente (Pedicularis Sceptrum, Carex capitata, Armeria purpurea) und öſtliche (Allium suaveolens) beimengen.

Die Fülle dieſer rheiniſchen Vegetation erreicht freilich Baſel ſelbſt nicht, ſondern erſt das 5 bis 6 Kil. entfernte Neudorf und Michelfelden, wo aber auch ſchon die Cultur die urſprüngliche Pflanzendecke ſtark zurückgedrängt hat.

Solche Waſſer- und Sumpfpflanzen ſind:

Ranunculus divaricatus Schr.
„ fluitans Lam.
„ Lingua.
Hydrocotyle vulgaris.
Oenanthe Lachenalii Gm.
Thysselinum palustre.
Senecio paludosus.
Hottonia palustris.
Hydrocharis Morsus Ranæ.
Sagittaria sagittifolia.
Thalictrum galioïdes.
Gentiana utriculosa.
Butomus umbellatus.
Najas major.
Najas minor.
Scirpus triqueter.
„ Duvalii.
„ Tabernæmontani.
Heleocharis acicularis.
Carex riparia.
Leersia oryzoïdes.
Iris sibirica.
Spiranthes æstivalis.
Sturmia Lœselii (erloſchen).
Cirsium bulbosum.
Allium Schœnoprasum.
Typha minima.
Chlora serotina.

Aus der Vegetation des trockenen Alluvialbodens und des Löß, jenes Lehms, der ſich an das unterſte Alluvium anlegt, nennen wir:

Trifolium scabrum.
„ striatum.
Calamagrostis littorea.
Triticum glaucum Desf.
Asparagus officinalis.
Centaurea maculosa.
Stellaria Holostea.
Alsine Jacquini.
„ tenuifolia.
Lepidium Draba.
Draba muralis.
Papaver Lecoquii.
Linum tenuifolium.
Hippophaë rhamnoïdes.
Myricaria germanica.
Euphorbia Gérardiana.
Scrophularia canina.
Verbascum floccosum.
Stenactis annua.
Epilobium Dodonæi.
Rapistrum rugosum.
Diplotaxis tenuifolia.
„ muralis.
Erucastrum Pollichii.

Isatis tinctoria.
Scabiosa suaveolens.
Crassula rubens.
Myosurus minimus.
Lathyrus hirsutus.
„ Nissolia.
„ Cicera.
Filago gallica.
Lythrum Hyssopifolia.
Falcaria Rivini.
Veronica præcox.
„ acinifolia.
Eragrostis poæoides.
„ pilosa.

Besonders merkwürdig ist Alsine segetalis Koch., eine französische Art, die hier (Bruderholz) ihre äußerste Ostgrenze findet. — Auch die Station von Eranthis hiemalis, am Hügelrand des Rheinthals bei Binzen in millionenfacher Zahl die Weinberge überziehend, ist für diese, kaum irgendwo echt wild wachsende Pflanze bemerkenswerth.

Die Rheinfläche wird begrenzt durch die Hügel des Jura und des Muschelkalks, der die Vorlage des Schwarzwald-Sandsteins bildet.

Der west-mediterrane Buchs verbreitet sich hier zu auffallender Masse, die sowohl auf der rechten als linken Rheinseite ganze Berghalden überzieht. Seine Begleiter sind Quercus pubescens und Coronilla Emerus.

Diese Kalkabhänge, die besonders schön am Isteiner Klotz, 15 Kil. rheinabwärts hervortreten, bieten, an verschiedenen Punkten, folgende Arten:

Thalictrum minus.
Cheiranthus Cheiri.
Helleborus fœtidus.
Alyssum montanum.
Prunus Mahaleb.
Seseli coloratum.
Trinia vulgaris.
Himantoglossum hircinum.
Orobanche Hederæ.
„ Teucrii.
Bupleurum falcatum.
Euphrasia lutea.
Allium Scorodoprasum.
Muscari neglectum Guss.
Geranium sanguineum.
Potentilla opaca.
Linosyris vulgaris.
Dictamnus albus.
Anemone Pulsatilla.
„ silvestris.
Carex humilis.
Althæa hirsuta.
Ornithogalum pyrenaicum.
Stipa pennata.
Achillea nobilis.
Iris germanica.

Man sieht: es ist fast genau die Flora der Elsäßer Kalkhügel, wie sie Kirschleger aufzählt.

Besonderes Interesse beanspruchen aus dieser Reihe die Potentilla cinerea, die nirgends in der Schweiz gefunden wird, und eine sehr sporadische Verbreitung vom östlichen Rußland bis Dauphiné zeigt. Dann

Asperula galioides, die ebenfalls der Schweiz fast fehlt. Noch mehr aber Carex gynobasis, die dem Jura entlang bis zum Isteiner Klotz vordringt und hier ihre absolute Nordgrenze findet. Endlich die bereits betrachtete Vicia narbonensis, ein Beispiel disjuncter Verbreitung, ähnlich derjenigen der arctisch-alpinen Pflanzen, nur aus der entgegengesetzten climatischen Analogie erklärbar.

Von der untern Rheinfläche (Mainz, Coblenz) kommt sporadisch bis Basel herauf Calepina Corvini (Leopoldshöhe) und Polycarpon tetraphyllum (St. Leonhardt), aus dem nähern Elsaß Lepidium ruderale, Linaria striata, Phleum asperum und Lactuca saligna. Als Ruderalpflanzen kommen Senebiera Coronopus, Chenopodium glaucum, Potentilla supina an unsern Grenzen vor.

Es ist klar, daß diese Flora im Ganzen ein Bestandtheil der rheinischen ist.

Besondere Züge sind jedoch der Buchs und mit ihm die genannten südlichen Anklänge, die im Elsaß und Baden nicht mehr vorkommen.

Doch bietet sprungweise das Elsaß wieder südliche Arten, die um Basel fehlen. So Micropus erectus, Colutea arborescens, Allium nigrum, Rumex pulcher und Scilla autumnalis, welche das Gesetz bestätigen, daß über die allgemeine Vegetationsgrenze einer Art hinaus stets die Möglichkeit einer Ansiedlung in einzelnen Vorposten besteht, sobald climatisch das neue Gebiet sich hiezu eignet.

Es ist nicht zu vergessen, daß am Rhein die Vegetationslinie südlicher Gewächse nicht lediglich nach der Schweizer Seite zu suchen ist, sondern daß der Rhein auch von seinem untern Lauf, von Westen her, südliche und mediterrane Strahlungen empfängt.

Das Studium der Flora Frankreichs, Belgiens, ja selbst Englands und Irlands zeigt, daß an der atlantischen Küste eine Menge von Mittelmeerpflanzen Spaniens und Südfrankreichs, Dank dem milden Clima des Golfstromgebiets, bis in hohe Breiten aufsteigen. Schon Paris (Erica vagans, Ranunculus gramineus, Trigonella monspeliaca), noch mehr aber die Küste der Bretagne, liefert reiche Belege; steigt doch sogar ein Cistus (hirsutus) bis Brest, und mehrere portugiesische Heidekräuter bis Irland an. So dringen von dort her, durch die Depression des Moselthals oder durch Belgien, südliche Arten an den Rhein, die der südlichen Schweiz ganz fehlen. Beispiele sind Hypecoum pendulum in der Pfalz und Carum verticillatum bei Aachen, und von Insekten die niedliche Aglaope infausta,

die im südlichen Frankreich gemein ist und sich bis Lorch in der Mittelrheingegend erstreckt, ohne in der Südschweiz vorzukommen. Dann auch Arten, die in der südlichen Schweiz vorhanden sind, aber den Jura nicht übersteigen, deren Station am Niederrhein aber über Belgien und die atlantische Küste mit dem südfranzösischen Areal in Verbindung steht. So Acer monspessulanum, Amaranthus silvestris, Apera interrupta, Anarrhinum bellidifolium. Dahin gehört nun eben Calepina Corvini, die zwar in Wallis vorhanden, aber erweislich über Belgien aus dem französischen Süden den Rhein herauf nach Basel in neuerer Zeit gelangt ist.

Auch der Buchs biegt vom Oberrhein durch das Moselthal nach Frankreich hinein, hat also (vermöge des Jura) zwei Verbindungen mit dem südlichen Heimatareal.

Auffallend ist das nahezu vollständige Fehlen des in der Rheinfläche so überaus gemeinen Sarothamnus, des Pfriemenstrauches. Es ist aber bekannt, daß der Strauch den Kalk flieht, und nur in höchst wasserdurchlässigem Grunde, also namentlich in Sand gedeiht. Er flieht fast die ganze cisalpine Schweiz, und ist nur sporadisch an einzelnen Stellen derselben auf Sand und Geschiebe zu finden, ohne sich auszubreiten. Es war mir daher besonders interessant, den Strauch doch bei Basel zu treffen, aber nur am Waldsaum bei Steinen, im Wiesenthal (15 Kil. von der Stadt), wo der rothe Sandstein zu Tage kommt: also an einer mit den elsässischen Standorten oder denen des angrenzenden Schwarzwalds durchaus analogen Stelle.

Am Südfuß der Alpen ist er überall bis in die höhern Thäler in unendlicher Masse vertreten, als steter Genosse des Cytisus nigricans, so daß er sowohl in der regenreichen insubrischen Bergregion als im trockenern Rheinthal und der noch viel trockenern norddeutschen Ebene gleich gut gedeiht.

Nur am Vierwaldstättersee und im innern Canton Luzern scheint er, wohl von Tessin her, eingedrungen, und in einer den insubrischen Thälern ähnlichen Weise entfaltet zu sein.

Im Gebiet, wo bei Basel der Pfriemenstrauch vorkommt, macht sich der reine Quarzsand und das Torfwasser noch in folgenden, uns sonst fremden Arten bemerklich:

Galeopsis ochroleuca.
Agrimonia odorata.
Arnoseris pusilla.
Ornithopus perpusillus.
Stachys arvensis.
Corrigiola littoralis.
Teesdalia nudicaulis.
Heleocharis ovata.

Juncus filiformis. Peplis Portula.
Epilobium palustre. Veronica scutellata.

Es sind die aus dem Urgebirg und Sandstein des Schwarzwaldes durch die Wiese herabgeführten Vorläufer der dem Kalkgebiet ganz fremden Schwarzwald- und Vogesenflora, und gelegentlich gelangt selbst eine Silene rupestris bis Basel hinab. — Eben daher steigt die Gebirgs-Erebie Stygne bis Rötheln, 8 Kil. von der Stadt, hernieder.

Auffallend scheiden sich bei Basel die Areale der beiden Corydalis cava und solida durch das Rinnsal des Rheines: auf der rechten Seite, also im Alluvialgebiet der Wiese, herrscht die solida, auf der Juraseite die cava ausschließlich. Ein Beispiel scharf durchgeführter Trennung gemeiner, massenhaft auftretender Pflanzen durch eine Flußrinne, wie wir es im Hochgebirge gewohnt sind, in der Ebene aber viel seltener beobachten. Anderwärts stehen diese Hummspflanzen gemischt beisammen.

An Faltern kommt am Isteiner Klotz mit Ino Pruni der Satyrus Arethusa vor, eine in der Schweiz nur in Wallis selten gefundene Form des Elsaß: in der Baseler Hügelgegend nicht selten sind Melitæa Phœbe und Zygæna Peucedani; an den Epilobien der Rheinfläche lebt Deilephila Vespertilio, eine südalpine, hier ihre Nordgrenze erreichende Form; sporadisch erscheint Deiopeia pulchella, und in den 8 Thecla, die in ihrer Vollständigkeit vertreten sind, offenbart sich recht der campestre Ebenencharakter.

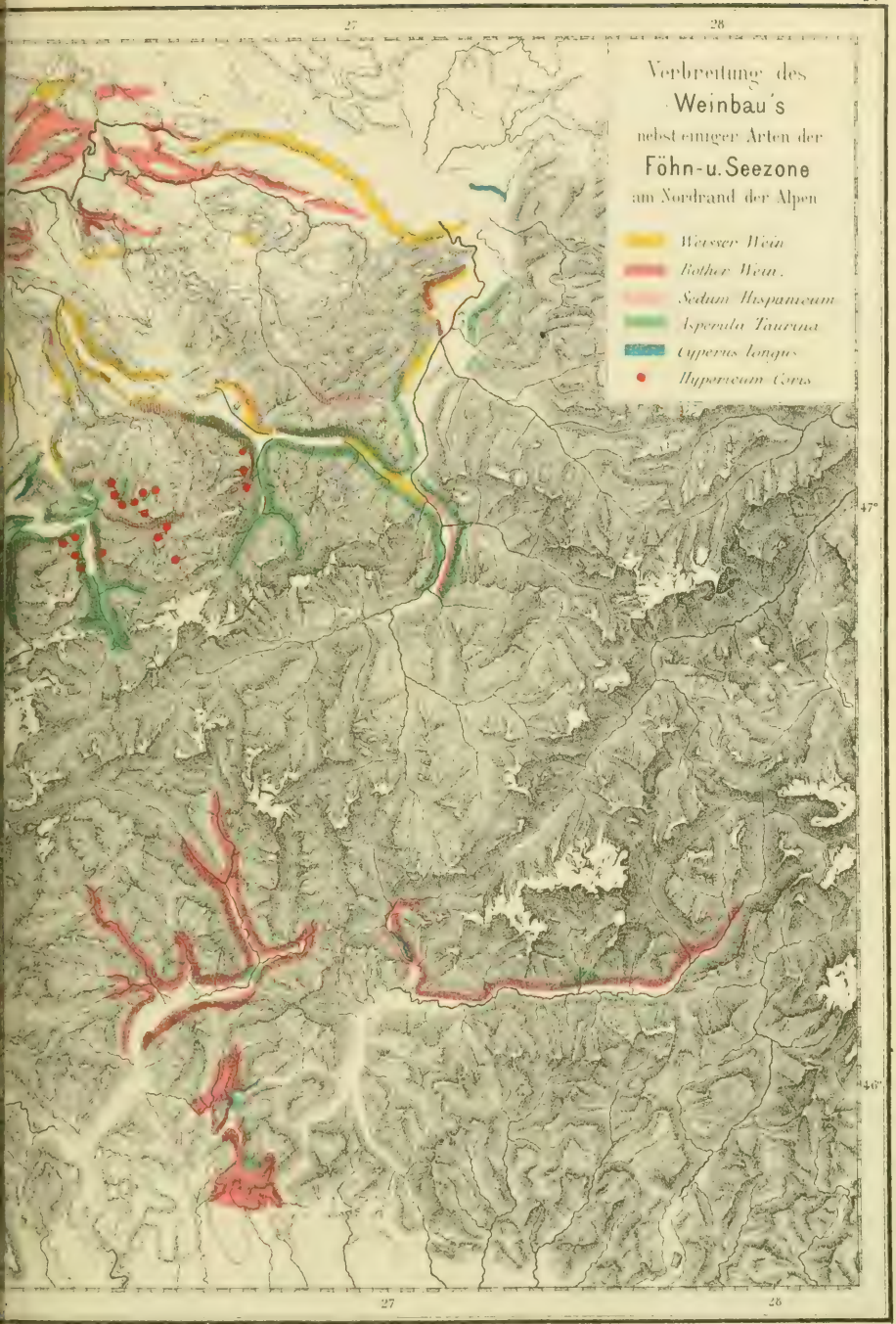
Wir haben den Ueberblick über die warmen Depressionsgebiete unseres Landes beendigt und verfolgen noch die Verbreitung der Rebencultur über die Schweiz hin etwas näher.

Sofort erkennen wir, daß ihr Schwerpunkt jenseits der Alpen liegt. Vor Allem im Sottocenere, dann aber auch in den Tessiner Alpenthälern bis hinan ins Blegno bei Aquila, ins Maggiathal bis ob Bignasco breitet sich ein Rebgelände aus, das für sich allein so groß ist: 7488 Hectaren, als sämmtliche Weinberge auf der langen Juralinie von Genf bis Schaffhausen, größer sogar als das Rebenareal des Canton Waadt.

Das Rebenareal der Walliser Weinberge ist nicht ermittelt; wir wissen, daß das Clima dessen Ausbreitung über weite Räume leicht ermöglicht. Waadt hat, mit 5850 Hect., nur im insubrischen Gebiet seinesgleichen, und es sind fast ausschließlich die Ufer des See's von Lausanne bis Villeneuve (La Vaux) und von Morges gegen Genf hin (La Côte), die in Betracht kommen.

Zu Dr. Christ: Das Pflanzenleben der Schweiz.

Verlag von F.



ss in Zürich.

Topogr. Anstalt vom Wurster Randegger & Cie Winterthur

Im Jurabogen ist Genf: 1139 Hect., aber für die Güte des Produkts weit bedeutender Neuchâtel: 1296 Hect., zu nennen; dann erst Aargau: 2376 Hect. Zürich an seinem Seegelände und gegen den Rhein hin hat den sehr starken Bestand von 5400 Hect., und ist somit der Canton unseres Plateau, welcher diesem, an sich der Rebe wenig geneigten Gebiet am meisten Arbeit auf Hoffnung nicht allzu ungünstiger Ergebnisse anvertraut. Es ringt um die Palme mit Thurgau, welches an den Gestaden des Bodensee's und im Thal der Thur 2016 Hect. mit Wein bebaut. Es überflügelt weit den Canton Luzern, der auf dem Plateau nur am Hallwylersee einige Hectaren Reben zu unterhalten wagt.

Im Rheinthal von Chur bis Sargans, und von Forsteck bis an den Bodensee herrscht Rebencultur, die sich über 2700 Hect. erstreckt. Es folgt Schaffhausen, 1260 Hect., welches im Verhältniß zu seiner Gesammtoberfläche: 4,20 %, der stärkste Rebencanton der Schweiz ist. — Dann Frickthal, dann Baselland (860 Hect.), an welches sich die großen Weinberge des Elsaß und der Schwarzwaldvorlagen anschließen.

Aus dem Rheinthal geht die Rebe ins enge Birsthal bis Grellingen und selbst bis Laufen 352 M., wo neu angelegte, nicht unbeträchtliche Rebterassen sich zeigen.

In der mittleren, alpennahen Schweiz sind es sporadische Versuche oder vielmehr Reste von Weinbau, welche fast ausnahmslos an die Ufer der Seen oder den Eingang der eigentlichen Alpenthäler gebunden sind: am meisten noch auf dem Nordufer des Thunersee's, sparsamer an dessen Südwestseite; dann bei Weggis, am Zugersee, am Ost- und Westende des Wallensee's, und bei Altorf: Orte, die als äußerste Grenzpunkte gelten können.

Vergleichen wir die mittleren Jahrestemperaturen unserer Rebengebiete, so zeigt sich gleich, daß 8,50 jedenfalls der alleräußerste Werth ist, der eine, auf bescheidene Ansprüche berechnete Weincultur noch gestattet.

Die Lagen, welche in den Augen unserer weit verwöhnteren und fachkundigeren französischen Nachbaren allein wahre Weindistricte sich nennen dürfen, haben alle ein Mittel von mindestens 9,50 (Lugano 11,92, Sion 10,61, Montreux 10,54, Morges 9,79). Wir Schweizer wollen die Grenze weiter ziehen: Neuchâtel mit 9,34, Chur mit 9,16 mögen zu den Weinlagen par excellence, und Schaffhausen mit 8,94, das St. Gallische Rheinthal (Altstätten) mit 8,96 noch zur Normallage sich zählen. Aber schon Zürich schwankt bedenklich zwischen 8,99 (Zürich) und 8,44 Winterthur, und Thurgau noch bedenklicher zwischen 8,87 (Kreuzlingen) und 8,45 (Frauen-

feld). Und die Werthe für Glarus (8,34) und den Thunersee (Interlaken 8,39) haben jedenfalls die Grenze unserer Rebenzone, sofern sie wirklichen Wein zu leisten bestimmt ist, überschritten.

Der Franzose hält dafür, daß die Wintertemperatur mindestens 0,5°, die Sommertemperatur 18° erreichen müsse, um trinkbaren Wein zu ermöglichen. Wir erzielen unsern Züricherwein bei einem Winter von —0,4° und einem Sommer von 17,3°, und freuen uns dennoch der Gabe des Herbstes.

Bestimmen wir nunmehr die Grenzen der Rebenzone gegen das kühle, der untern Region bereits entrückte Plateau der Schweiz hin:

Vom nordöstlichen rebentragenden Jurarande an gehen die Weinberge in das Seeland: in die Gegend westlich vom Murten- und Bielersee, wo sie namentlich die sonnige Ostseite des Vully, des Jolimont und der westlichen Mooshöhe in einer Ausdehnung von mehreren Stunden einnehmen. Die Grenzstationen nach dem Plateau sind Münchenweiler 499 M., Wyleroltigen 493 M., Kallnach und Dotzigen an der Aar 433 M. Aber ihr Produkt entgeht der Geißel des Volkswitzes nicht und im Ganzen ist die Rebencultur in dieser climatisch ungünstigen Gegend im Niedergange. Der Juraabhang nordöstlich von Lengnau und Gränchen bis über Olten ist ohne namhaften Weinbau. Erst von Gösgen und Aarau an bis über Baden hinaus wird die Rebe, nicht ohne Erfolg, gepflanzt, um dann, an die große Schaffhauser Weinzone sich anlehnend, durch das Gebiet der Thur bis zum Bodensee und längs des Westrandes dieses See's zu verlaufen. So die nördliche Grenzlinie.

Am Südrand des Plateau, am Fuß der Alpen, ist die Linie nur in einzelnen entfernten Punkten nachzuweisen: bei Thun, bei Meggen am Vierwaldstättersee, bei Walchwil am Zugersee, also in der Föhn- und Seezone.

Einzig längs den Ufern des Zürichsee's schneidet eine Doppellinie von Weinbergen quer von Südost nach Nordwest durch das Plateau, und zu diesen eigentlichen Plateauweinen gehören auch die des obern Aargau bis zum Hallwylersee (Brestenberg, Hitzkirch), so daß hier der einzige Strich ist, wo vom Fuß der Alpen und vom St. Gallischen Rheinthal durch den alten Rheinlauf über Wallensee, Linthcanal und Zürichsee bis zum Jura die Rebe wenigstens in unterbrochener Kette durchgeht.

Freilich ist der Wein, den alle diese Gegenden erzeugen, weder mit dem des Jurarandes bei Neuchâtel, noch dem des großen Rheinthals von Chur oder Elsaß und weiterhin zu vergleichen. Es bedarf des frischen Muthes der unverwöhnten Germanen, um seiner froh zu werden und die Mühe des

Anbau's daran zu wenden, trotz so mancher Fehljahre durch Spätfrost, Herbstkälte und nasse Sommer. Romanische Völker würden in solchen Lagen nie Wein bauen. Ergötzlich ist vollends das Urtheil, das der Schwede Wahlenberg über unsern nordschweizerischen Wein fällt, wo er ihn mit dem Ungarwein vergleicht: „Das feuchte und windstille Helvetien bringt einen Wein, „der zwar nicht immer sauer ist, aber so wenig Geist hat, daß er fast „jungem Biere gleicht."

Alle unsere Weinberge diesseits der Alpen erheben sich kaum irgendwo über 550 M. am Jura, über 450 M. am nördlichen Plateau, ja es mag letztere Zahl selbst als Mittel für die ganze Juralinie gelten können. Erst am östlichen Leman, in den großen Alpenthälern Chur und Wallis und im insubrischen Gebiet wird die Höhe von 600 M. öfter erreicht und steigt namentlich im Wallis stark über diese Zahl. Auch dies zeigt, welchen Vorsprung die Südalpen für die Weincultur bieten: hier treten wir in ihre angestammte Heimat. Nördlich der Alpen kann der Wein wohl hie und da stark und aromatisch werden: nie bringt er es im freien Weinberg zu der balsamischen Milde, welche ihn erst zum edelsten und menschenwürdigsten der Pflanzensäfte macht.

In der transalpinen Schweiz ist es — wohl aus uralter Gewohnheit — der rothe Wein, der fast ausschließlich herrscht. In Wallis ist es umgekehrt der weiße, und der rothe scheint neuerer Einführung. So auch im ganzen Leman- und Rhonegebiet bis über Genf hinaus, wie auch an der Juralinie bis zum Rhein. Das Rheinthal von Chur bis Schaffhausen und das Thurthal huldigen wieder vorwiegend dem rothen Gewächs, das Bodenseegestade jedoch bringt weißen Wein. Im Ganzen erträgt die rothe Rebe die höhern Lagen besser als die weiße, sie zeitigt ihre Trauben früher, und in Baselland ist die climatische Grenzlinie beider Sorten wohl zu bemerken: die offenen Thaleingänge bieten noch weißen, die innern, höhern Thäler östlich von Liestal rothen Wein.

Wir haben die Betrachtung der Gebiete, welche sich als Colonien der Mittelmeerformen darstellen, an der Nordgrenze unseres Landes abgeschlossen. Es sind zugleich, von einem andern Gesichtspunkt aus betrachtet, die Gebiete der untersten, der Culturregion, in welcher die Rebe gedeiht. Es sind die Seebecken, durch deren erwärmte Luftschicht die ringsum aufsteigende, hochernste Bergwelt in zauberischem Colorit, in den zarten und leuchtenden Tönen einer Farbenscala prangt, wie Europa keine andere in gleich eigen-

thümlicher Schönheit bietet. Es sind die heißen Thäler, deren sonndurchglühte Felshügel, deren südlich malerisches Gemäuer, deren Rebenlauben und Wallnußdome einen so ergreifenden Contrast zu den im Hintergrund hereindämmernden Hochalpen mit ihren ausgedehnten Schneefeldern bilden.

II. Region des Laubwaldes.

Wir steigen nun zu unserer mittleren Region empor, welche zugleich die Region darstellt, wo die nordasiatisch-mitteleuropäische Ebenenflora, in ihrer stark westlichen Modification, vorherrscht, und welche — wenn nur für ein Jahrhundert sich selbst überlassen — sich als Ein großes Waldland darstellen würde, wie es noch bis ins vorige Jahrhundert Canada gewesen. Heute freilich ist der weitaus größte Theil unserer, von 550 bis 1350 M. sich erhebenden mittleren Region von Menschenhand entwaldet, und die Wiese und das Getreidefeld wogen über dem Grabe der alten Forste. Namentlich das Plateau zwischen Jura und Alpen ist von der Cultur am stärksten in Beschlag genommen: nur auf den Kämmen seiner Hügel, selten in seinen Thalmulden zeigen sich Bestände, deren geringer Umfang dem Forstmann aus Oestreich und Deutschland, wo sich die Wälder selbst in den Ebenen oft nach Meilen bemessen, geringschätzige Verwunderung abnöthigen muß. Aber dennoch sind sie schön, unsere durchschnittenen, die Höhen der Hügel krönenden Wäldchen, und geben unserm Mittelland sein buntes, parkartiges und freundliches Gepräge.

Erst an den Gehängen der Voralpen, und mehr noch an denen des Jura entfaltet sich reichlicher unser Wald, der für die Region, die uns nun beschäftigen soll, aus Laubwald, und zwar fast ausschließlich aus der Buche besteht.

Die Buche, in der französischen Schweiz Fayard, ist, wie Grisebach sie bezeichnend schildert, der vollkommenste Ausdruck des Seeclima's, der Baum der langen Vegetationsperiode und der gemäßigten Extreme.

Sie flieht den Norden und den heißen Süden. Nur die südlichsten Theile der scandinavischen Halbinsel berührt sie (bis zum 59° in Norwegen) und von da läuft ihre merkwürdige, von De Candolle, Sendtner, Grisebach so viel besprochene Ostgrenze steil nach Süden ab, über Königsberg, durch Polen, Podolien, und mit Ueberspringung der Steppen bis zum Caucasus. Sie vermeidet also sichtlich das continentale Clima, sie wagt sich nicht ins offene Rußland, noch weniger, was doch Eiche und Linde thun, bis zum Ural hin. Dagegen bewohnt sie den milden Westen Europa's, und setzt sich auch in den Bergen bis zum südlichen Apennin und Sicilien fort. Sendtner hält dafür, daß der Baum eine Zeit von $7^1/_3$ bis $8^1/_3$ Monaten über 0° R., und Grisebach, daß er wenigstens 5 Monate über 8° R. brauche: Alle sind darüber einig, daß er ein bedeutendes Maß von Feuchtigkeit nöthig habe.

Plastisch, wie immer, schildert Wahlenberg seine climatische Stellung: „Während in Schweden die Buche fast in der Tiefe des Nußbaums bleibt, „und die Obstbäume weit höher gehen, steigt er in Helvetien hinan bis zu „der Zone, wo die Heuwiesen von den Alptriften sich scheiden. Mit seinen „zähern Blättern ist er geeignet, die Unbill der Regen-, Hagel- und selbst „der Schneeschauer zu ertragen. Aber er verlangt eine lange Vegetationszeit."

In den Schweizeralpen steigt er im Mittel als Wald nach Wahlenberg bis 1323 M., nach De Candolle bis 1352 M., nach dem eidgenössischen Bericht über die Hochgebirgswaldung geht er als reiner Bestand nur bis 1200 M., in der Mischung mit andern Holzarten bis 1500 M. — Im Berner-Oberland, in der Nähe des Lärchenclima's, steigt er nur in günstigen Lagen bis 1300 M.; ausnahmsweise im Genthal bis 1500 M. — In Glarus erreicht er nach Heer ein Mittel von 1381 M. — Im Jura wird er nach oben verdrängt durch die Weißtanne, die schon bei 900 M. dominirt; vereinzelt und verkrüppelt geht die Buche (Chasseral) bis 1300 M. — Im Tessin beobachtete sie Heer an den äußern Abhängen der Voralpen, am Camoghé, bis 1516 M., der eidgenössische Bericht erwähnt in geschützten Thälern Standorte bis 1800 M.; in den gegen das Centrum des Gotthardt tief eindringenden Hochthälern scheint sie indeß, entsprechend der tiefen Depression aller Grenzen in diesen so schneereichen Gebieten, lange nicht so hoch, ja nicht einmal so hoch zu gehen als auf der Nordseite der Alpen. Ich sah sie in der Maggia schon unterhalb Fusio bei 1300 M. aufhören.

In der That passen für das Clima der schweizerischen Buchengrenze die Annahmen Sendtners und Grisebachs: in Klosters, wo der Baum gegen

das Plateau von Graubündten hin seine Grenze findet (1207 M.), haben 7 Monate und etwas mehr über 0° R., und 5 Monate über 8° R.

Die untere Grenze der Buche wird in der Schweiz nur im untersten Tessin erreicht; theoretisch wohl auch im Centrum von Wallis, denn auch den Bergen von Mittelwallis fehlt der Baum.

Dieses Fehlen in einem großen Theil unseres Hochgebirgs ist der Besprechung werth.

Der Baum dominirt im Jura; nirgends ist eine so fest geschlossene, so zusammenhängende Buchenregion vorhanden, als längs des ganzen Jura in der Höhe von 400 bis 900 M. Nicht, daß der Wald besonders üppig wäre. Im Gegentheil, er ist knorrig, die Bäume verästeln sich von unten an stark, und so stolze Buchen, wie hie und da in Alpenthälern (ob Lungern und Giswyl) finden sich im Jura nicht: eine Folge des ärmern Kalkbodens.

Der Baum ist ferner massenhaft in allen Thälern und an allen Gehängen der Nordseite der Alpen. — Allein er nähert sich den Centralalpen nicht bis zu seiner normalen Höhengrenze: er bleibt schon in den Thälern zurück. Schon Wahlenberg hat bemerkt, daß der Gotthardt „in verwunderlicher Weise die Buche von sich abstoße", und daß sie im Reußthal nur bis Wasen, im Aarthal nur bis Gadmen, im Rheinthal nur wenig über Chur hinaus gehe. Kasthofer hat alsdann auf seinen Alpenreisen die Thatsache näher ermittelt: die Buche fehlt im ganzen centralen Bündten; nur im Prättigau bis ob Klosters, und ob Chur dringt sie gegen das rhätische Massiv hinan; sie fehlt am Gotthardt; sie fehlt aber auch im ganzen Wallis mit alleiniger Ausnahme des untersten Theils von St. Maurice bis zum Thal der Lizerne und bis zum Mont Chemin, wo ob Ardon und Saxon die letzten Wälder stehen; sie findet sich endlich nicht oder kaum in den innern Thälern der Kander, der Simme und der Saane.

Wir könnten das Verhältniß beinahe so ausdrücken, daß sie fehlt, wo die Lärche auftritt, wenn sie nicht in den obern Tessinerthälern um 1300 M.: in Valle Maggia, Leventina, der Mesolcina zugleich mit der Lärche wieder erschiene.

Welche Bedeutung hat nun ihr Fehlen in diesen Gebieten? Keine andere, als daß sie eben das locale Continentalclima flieht, das unsere großen Massenerhebungen bewirken. Und daß sie im Tessin zugleich mit der Lärche vorkommt — auch in den tyrolischen Südalpen bis zum Baldo hinaus erscheint sie — beweist eben jene privilegirte Natur des insubrischen Bergclima's, das der Buche noch feucht genug ist, während es der Lärche

schon die nöthige Insolation bietet. — So umgiebt denn die Buche die zwei großen Massen unserer Centralalpen als ein frisch grüner Kranz, ohne in sie einzudringen.

Man war versucht, dieses auffallende, climatisch sich ganz befriedigend lösende Fehlen der Buche in den innern Alpen anders zu erklären. Sobald der Granit im Reußthal beginnt, sagt Rhiner richtig, hört sie auf. Man verwies auf den Jura, wo sie auf dem reinen Kalk vegetirt, und hielt dafür, daß sie eine Kalkpflanze sei. — Allein sie gedeiht in dem Urgebirg des Schwarzwaldes und der Vogesen vollkommen; sie bildet z. B., auf dem hohen Rücken der letztern bei 1200 M., eine eigentliche dichte Krummholzregion über den Tannen, in der man sich, vollkommen gegen den Regen gesichert, verbergen kann; und am Belchen des Schwarzwalds, Südabhang, steigen eigentliche Wetterbuchen, uralt, niedrig, aber dick und gedrungen, mit Usneen behangen, wie wir sie in der Schweiz so nicht haben, bis zu großer Höhe an.

Es ist also für die Buche ein zufälliges Zusammentreffen, daß der Granit unsere großen Massenerhebungen bildet. — Allerdings ist es richtig, daß sie nassen oder gar sumpfigen Boden flieht: sie will trockenen Standort, und daher kommt es, daß sie dem Kalkgebirg, das ihr vorwiegend solche Standorte bietet, holder ist als andern Gebirgsarten.

Am schlagendsten für den climatischen Factor bei dem Fernbleiben des Baumes vom continentalen Alpengebiet ist gerade ihr Vorkommen in Wallis: im ganzen weiten Oval des Landes nur da, wo der Westwind vom Genfersee her zukommen kann: der einzige in die große Bergfeste dringende Hauch des Seeclima's bringt auch die Buche und erhält sie an den ihm ausgesetzten Rücken des Mont Chemin.

Wenn Tschudi das geschilderte Verhältniß so bezeichnet, daß die Buche die Föhnbezirke, also die austrocknende Wirkung des Alpenwindes meide, so paßt dies nicht auf Engelberg und Glarus, wo der Baum bis in die Thalhintergründe eindringt.

Als Begleiterin der Buche tritt die Hagebuche, Carpinus Betulus, aber nur in den unteren Lagen auf. Noch weit mehr, als die Buche, flieht sie die Centralalpen, und steigt kaum über 800 M. an. In Graubündten und Glarus fehlt sie ganz. Vom Vierwaldstättersee her dringt sie nicht weiter als bis Schaddorf ins Urnerthal, und nicht weiter als Giswyl gegen den Brünig vor; im Berner-Oberland erhebt sie sich nicht über die

Gegend von Thun und Interlaken, im Wallis nicht über die von Sion. Und erst noch ist es wesentlich die Strauchform, die der Baum in der Nähe der Alpen annimmt, so daß Rhiner für den Canton Schwyz nur zwei Orte anführt, an denen er blühe. Stattlich erscheint er dagegen in der untersten Jurazone, wo er durch die Höhe seines eisenharten, grauen, glatten und gewundenen Stamms mit der Buche wetteifert.

Auch in Tyrol und Bayern flieht er die Alpen: in ersterem Nachbarland kennt ihn Hausmann nur an der nördlichen und südlichen Schwelle: am Bodensee und in Val Sugana; in Bayern dringt er nur im Thal von Berchtesgaden, und zwar bis 793 M. gegen das Gebirg vor: im übrigen Voralpengebiet fehlt er vollständig.

Eine viel untergeordnetere Rolle als die Hagebuche spielt der Spitzahorn, A. platanoides. Nur als zerstreute Einsprengung in den Buchenwald, und zwar in dessen unteres Gebiet, tritt er auf, nie Gruppen bildend, nie durch Dicke des grauen Stammes, eher durch schlanke Erhebung auffallend. Sein gothisch gezacktes Laub ist von höchster Eleganz und erreicht im Herbst durch lebhaftes Citrongelb die Schönheit amerikanischer Herbsttinten; aber es erscheint nur sehr vereinzelt zwischen dem Buchenlaub. Ueber 1000 M. habe ich ihn nirgends gesehen; als Busch ist er viel häufiger denn als Stamm. — Seine Verbreitung reicht vom mediterranen Süden bis zum südlichen Schweden.

Die Stechpalme, „Hülse" in Norddeutschland, französisch Houx, Ilex Aquifolium, ist die einzige, nach dem Norden so weit vordringende Vertreterin der immergrünen Laubhölzer, und auffallender Weise ist sie gerade eine der stattlichsten, nicht im Wuchs des Stammes, aber in der Entfaltung des Blattes. Das große, prächtig grüne, spiegelnd glänzende, gezackte und leicht gewellte Blatt der Stechpalme übertrifft die meisten Lederblätter der Mittelmeerzone an tropischer Fülle, und nur das Starre, das ihm anhaftet, ist ein Anklang an das nördliche Clima. Dieser glänzende Strauch, der noch dazu des Schmuckes silberweißer Blüthenknäuel und corallenrother Beeren nicht entbehrt, ist darum auch der Liebling der germanischen Völker, in deren Phantasie er die Palme ersetzen muß. Wie er in England bekanntlich den Weihnachtsabend, einst das Julfest schmückt, so diente er in Baselland vor Einführung des deutschen Tännchens als Weihnachtsbaum, und vielfach werden am Palmsonntag mit ihm die Altäre geziert.

Aus einem echt tropischen Geschlecht, das in Südamerika Waldbäume bildet und z. B. den Paraguaythee liefert, und das auf den atlantischen Inseln und in Ostasien wieder erscheint, ist der Strauch eine höchst vereinzelte und fremdartige Erscheinung in unserer Flora. Er ist in seinem Vorkommen innig an die Buche und die Weißtanne gebunden, in deren Schatten er zumeist sich ansiedelt: als niedriger Busch im tiefen Schatten, den er sehr wohl erträgt, als gradschäftiger Strauch oder kleiner Baum auf Waldblößen.

Er folgt denn auch in der Schweiz getreulich dem Buchen- und Weißtannengürtel, und meidet somit das innere Wallis und Graubündten. In Wallis kennt ihn Rion nur in der Strecke von Monthey bis Martigny (Ravoire); in Graubündten scheint er nicht einmal bis Chur vorzudringen und das ganze Land zu meiden (Moritzi, Brügger). — Häufig ist er dagegen im Jura, namentlich dem nördlichen, aber am schönsten gedeiht er in der untern Zone der Seen und den tiefern Alpenthälern. Hier, unter den Einflüssen des feuchten und warmen Clima's, steigt er bis zu einem Bäumchen von 5 M. an, und verschönt die dichten Gebüsche namentlich im Winter. So am Sarner-, am Vierwaldstätter-, am Thunersee. Seine Höhengrenze geht bis 1200 M.

Aber auch seine allgemeine Verbreitung fällt theils mit der Buche, theils mit der Weißtanne zusammen; aber so, daß er im Nordwesten, wo die Weißtanne fehlt, so hoch steigt als die Buche, also bis Großbritannien und zum südlichen Norwegen, und daß seine Ostgrenze steiler nach Süden abläuft als die der Buche, und also derjenigen der Weißtanne sich annähert, aber mit dem Unterschied, daß die Stechpalme nach Kleinasien übertritt, was die Weißtanne nicht thut.

In der schweizerischen Buchenzone, sowohl im nördlichen Jura als an den milderen Stellen des mittleren und äußeren Plateau und den untern Alpenthälern um den Vierwaldstättersee tritt nicht selten die zierliche, mit weißen Traubenblüthen dicht behangene Pimpernuß, Staphylea pinnata, als mannshoher Strauch auf; sie ist deshalb sehr bemerkenswerth, weil sie von Südrußland her nur bis in die Länge der mittleren Schweiz geht, und hier ihre Westgrenze erreicht. Nach Deutschland strahlt sie nur von unserm Plateau her bis Oberbaden und Elsaß, und vom Donaugebiet her bis nach Oberbayern aus.

Dem Buchenwald der östlichen Schweiz eigen ist ein anderer Strauch: der breitblättrige Spindelbaum, Evonymus latifolius. Vom Luzernersee geht er durch die ganze Seezone der Mittel- und Ostschweiz bis nach Glarus, St. Gallen, Appenzell und Thurgau als zerstreute Erscheinung in Gebüschen und Waldungen der untern Region, und von da durch Oberschwaben längs der Alpenkette nach Osten. Während er darin der Staphylea gleicht, daß nördlich der Alpen die Schweiz seine West- und zugleich Südgrenze bildet, so dehnt er sich dagegen auf deren Südseite bis Südspanien aus.

Dem Buchenwald der Westhälfte der Schweiz eigen, und ihm ein deutlich südwestliches Gepräge verleihend, sind hier wieder die bereits erwähnten Acer opulifolium und Cytisus alpinus zu nennen. Der Acer tritt im Jura bis Moutier und in den westlichen Alpen von Savoyen bis Waadt und Mittelwallis auf; der Cytisus folgt ihm, aber nicht bis in die extremsten Localitäten, indem er im Jura schon bei Pontarlier und Salins Halt macht.

Von der Waldflora unserer Buchenhaine mag noch Folgendes bemerkt werden.

Die Schmerwurz, Tamus communis, ist eine, außer dem laubwaldlosen und montanen Hochland Appenzell durch alle Cantone gehende Art allgemeinster, wenn auch nie massenhafter Verbreitung. Die Schweiz ist aber nördlich der Alpen das einzige Land von Osten her gerechnet, welches diese so schöne Pflanze: eine ganz tropische Liane mit spiegelndem Blatt und stattlicher Beere besitzt; erst von der Schweiz an geht sie durch Frankreich bis Belgien und England hinauf, und strahlt durch das Rheinthal bis ins Elsaß und Baden aus. Südlich der Alpen ist die Pflanze, mit der Dioscorea der Pyrenäen die einzige europäische Vertreterin ihrer tropischen Familie, von der Krim bis Südspanien verbreitet. Es ist mithin klar, daß der Tamus ursprünglich mediterran, dann aber über die Westflanke, wie so manche andere Arten, unter dem Schutz des oceanischen Clima's nach Norden gedrungen, schließlich östlich bis zu uns gewandert, und — was bis jetzt einzig dasteht — sich ganz allgemein durch unsere gesammte untere Buchenzone verbreitet hat: eine vollendete Einwanderung, während die der Calepina erst an der Schwelle der Schweiz angelangt ist.

Der Tamus bezeichnet allein schon die gesammte Schweiz, im Gegensatz zu dem angrenzenden Deutschland, als ein der Südwestprovinz Europa's

bereits entschieden angehörendes Land. Und dieser Charakter gebührt der ganzen untern Region bis an ihre Ostgrenze bei Rheineck im Norden, bei Chur im Süden, denn an beiden Orten wächst noch die reizende Schlingpflanze: östlich vom Rhein ist ihrer keine Spur mehr zu finden.

Asperula taurina folgt dem Evonymus latifolius nahezu, beginnt aber westlicher, am obern Ende des Thunersee's, um von da den Seen und Thälern der Voralpen bis Hohenembs auf der rechten Seite des Rheinthals zu folgen.

Ganz ähnlich dieser lieblichen, mit den Köpfchen langer weißer Blüthenröhren ihren kurzblüthigen Verwandten wenig gleichenden Frühlingsblume zeigt sich, an Mauern und Felsen der obern Buchenzone, *Sedum hispanicum*, eine rasenförmig wachsende, niedrige Art mit weißen, roth gekielten Blumenblättern. Sie durchzieht die Thäler vom Brünig bis ins obere Toggenburg und an den Grabser Berg.

Beide steigen so wenig als der Evonymus ins offene Plateau hinab, beide überschreiten jedoch, abweichend von ihrem strauchartigen Begleiter, nach Osten das Rheinthal wesentlich nicht, erscheinen erst im Süden der Alpenkette: die Asperula in Tessin und bei Kaltern im Etschthal, das Sedum gar erst im insubrischen Tyrol wieder, und setzen in entschieden östlicher Verbreitung über Serbien und die Czrna Gora sich ins illyrische Dreieck hinein fort. Beide haben wir bei der Schilderung der See- und Föhnzone am Fuß der Alpen bereits erwähnt.

Diese letztern Vorkommnisse zeigen, daß nicht nur die niedrigsten Depressionsgebiete um unsere Seen, sondern auch die höhere Buchenzone gegenüber der deutschen ein privilegirtes Gebiet darstellt. Denn es ist unverkennbar, daß nicht blos Wanderungsphasen, sondern daß auch climatische Factoren im Spiel sein müssen, wo eine ganze Anzahl sehr bezeichnender und in Menge auftretender Arten an derselben Linie Halt machen. Diese Linie ist das Rheinthal, und östlich davon beginnt die kältere Zone des bayrischen Hochplateau, dessen Frühling einen Monat später sich einstellt, als in analoger Höhe auf unserm Mittelland.

Den Buchenwald der äußern Zone, mit Vermeidung der Alpen und ihrer Thäler, bewohnen Carex pilosa, polyrhiza, Melica uniflora, Campanula Cervicaria und persicifolia, Orobus niger, Scilla bifolia, Crepis præmorsa.

Nichts zeigt so deutlich die Frische und Saftfülle unseres Buchenwaldes im nördlichen Jura und auf dem Plateau, als das Gewimmel der Wald-

falter, die sich hier in Schaaren zusammenfinden und die nassen Hohlwege, das in den Wagengeleisen stehende Wasser umschweben. — Solche Schaaren von Apatura Iris und Ilia in beiden Formen, von Limenitis Sibylla, Argynnis Paphia und Erebia Aethiops bietet das trockene Deutschland kaum in gleicher Menge. Auch der Stolz der europäischen Waldfauna, der an andern Orten immer mehr verschwindet: Limenitis Populi, ist stellenweise, namentlich an den Waldsäumen der nordöstlichen Plateaugegend gegen den Bodensee immer noch häufig, während er nicht ins Wallis vordringt, sondern nach Wolf in den schattigen Wäldern der Forclaz ob Martigny als Seltenheit seine Grenze erreicht.

Vanessa Levana scheint kaum irgendwo so massenhaft und zugleich so groß und stattlich aufzutreten, als in den Buchenwäldern unseres Mittellandes.

Die Eiche, der stolzeste Baum der cisalpinen Waldung, ist in der Schweiz augenfällig im Rückgang. Nur gruppen- oder wäldchenweise, selten mehr in geschlossenen Waldungen tritt er in unserer Hügel- und untern Bergregion auf. Zwar zeigen uralte Exemplare, die hie und da an Kreuzwegen oder Waldrändern stehen, daß auch bei uns der Baum zu seiner vollsten Entfaltung gelangt. Die Eiche bei Derendingen im Canton Solothurn, die ich noch in den 50er Jahren sah, zeigte einen Umfang von 7,5 M. Der eidgenössische Bericht erwähnt einer solchen bei Courfaivre, im Delsbergerthal, von 9,6 M. Umfang, die ungefähr 30 Klafter Holz liefern würde. Das sind aber vereinzelte Vorkommnisse. Ueberall erleidet die Eichenzone der Schweiz, wenn man überhaupt heute noch von einer solchen reden kann, eine Durchbrechung und Auflösung durch die Buche, deren siegreiches Vordringen unläugbar ist.

Einst bestanden Eichwälder, namentlich am östlichen Rande des Jura, bis in die montane Region hinauf. Thurmann führt an, daß in den Hochmooren des Berner-Jura sich ihre Reste finden, also bis in eine Höhe von über 1000 M.

Auch heute ist das Land am östlichen Saum des Jura und zwischen den Juraseen wohl das relativ eichenreichste der Schweiz, und nur hier sind größere Bestände, unterhalb der Buchenwälder, aber auch mit ihnen wechselnd, erhalten. — Von da erstreckt sich der Baum in Gruppen über das Plateau hin und tritt in die offeneren Thäler der Alpen ein, wo er die Sonnseite vorzieht.

Eine uralte, leider bald hinschwindende Gruppe, durch den bis heute erhaltenen römisch-celtischen Namen ausgezeichnet (Sauvabelin aus Silva Bellini) steht ob Lausanne am Südhang des Jorat.

Der Art nach ist unsere Eiche vorherrschend die Stieleiche, Q. pedunculata, welche ja überhaupt die im mittleren Europa verbreitetste ist. Sie erhebt sich am Jura bis 500 M., wo die Weißtanne beginnt, und steigt einzeln bis 700 und 800 M., so in einem prächtigen Exemplar am Hauenstein. In den Alpenthälern erreicht sie in Glarus 845 M., am Beatenberg 1200 M., bei Wengen 1300 M.

Die Steineiche, Q. sessiliflora, hält sich im Ganzen in niedrigeren Lagen, und ist bei weitem sparsamer vorhanden. Sie zeigt sich in besonders charakteristischer Gestalt am Rand des südlichen Jura und im Wallis, wo sie am Nordhang der Penninen in der warmen Region die Straßen und Feldwege häufig beschattet, als mittlerer, aber äußerst gedrungener, feinrindiger und kleinbelaubter Baum mit buschiger Krone und einzelnen weitgreifenden und kräftigen Aesten.

Ueberhaupt nimmt die Steineiche die südlichere Hälfte der Eichenzone ein. Die weiten Eichenwälder des mittleren Rußlands, auch die Eichen Scandinaviens (an der norwegischen Küste bis zum 63°) gehören der Stieleiche an, und auch in den Alpen hält sich die Steineiche in den Südketten und erreicht geringe Höhen. Die ganze kalte bayrische Hochebene und das Gebirg entbehren nach Sendtner der „Wintereiche" (Q. sessiliflora) fast durchaus: sie erscheint erst im milden Mittelfranken jenseits der Donau. In Südtyrol ist sie überaus häufig, und bedeckt mit Q. pubescens die Berge bis 1365 M., während dort Q. pedunculata selten ist und nur in der Ebene, also wohl in den weniger insolirten Lagen vorkommt.

Beide Arten verlangen einen lehmigen, reichen Boden; wo im Jura die Kalksteinschichten beginnen, da kommt die Eiche nicht mehr als starker Baum fort. Aber auch das Geröll ist ihr zuwider. Bei Basel, wo sie auf der Humusschicht des Rheinthals zahlreich dem Buchenwald beigemengt ist, gedeiht sie bis zu einer bestimmten Stammhöhe, um plötzlich wipfeldürr zu werden, sobald sie mit den Wurzeln die Geröllschicht erreicht hat, auf welcher der Humus ruht.

Die Eiche zeigt in der Schweiz ein anderes Verhalten zur Buche, als im Norden. Sie geht in Schweden bis zum 61°, und am Ural bis zum 58°, während die Buche Scandinavien kaum und das mittlere Rußland nicht mehr berührt. — In der Schweiz liegt über der Eichenzone ein breiter

Buchengürtel, der die letzten Eichen um reichlich 300 M. überragt. Grisebach erinnert daran, daß die Eiche eine höhere Temperatur fordert, um sich zu belauben, als die Buche.

Dies erklärt scheinbar ihr Zurückbleiben auf geringerem Niveau. Allein die Eiche hat die der Buche abgehende Fähigkeit, das Laub gegen den Herbst bis zum Frost hin grün zu behalten, was jenes spätere Erwachen so sehr ausgleicht, daß sie in Schweden und am Ural nach Norden bis in Breiten hinaufgeht, wo die Buche längst fehlt.

Weshalb bleibt sie nun dennoch im Gebirg hinter der Buche zurück? Auch hier mag, wie bei der Birke, das zartere Gewebe des Blattes eine Rolle spielen, welches die heftigen Niederschläge mehr scheut als das straffere der Buche.

Bei der spärlichen Entwicklung unserer Eichenzone sind die charakteristischen Begleiter dieses Waldes auch weit weniger reich vertreten als in Deutschland, und Arten, die dort massenhaft auftreten, sind bei uns Seltenheiten.

In unsern wenigen Eichenhainen blühen Rosa arvensis, Centaurea nigra, Carex brizoïdes, remota, Hieracium boreale, Luzula albida, Melampyrum cristatum, Hypericum pulchrum, Genista tinctoria und germanica, Orobus tuberosus, Senecio sylvaticus, Aira cœspitosa, aber diese, in Deutschland gemeinen Arten sind wenig verbreitet, ja Carex ericetorum nur an einzelnen Punkten im Canton Zürich gefunden.

Die Esche, dieser wahrhaft herrliche Baum mit dem reichen gefiederten, an tropische Formen mahnenden Laubschmuck und dem hochstrebenden, schlanken und glatten Stamm ist durch alle Thäler und Flächen unseres Landes, in Nord und Süd, in den wärmsten Thälern, in den quelligen Wiesenmulden des Plateau und bis in die Alpenthäler hinein verbreitet, aber nur in Höhen, die 1300 M. nicht übersteigen. — Nirgends waldbildend, stets in plastischen Gruppen oder einzelnen Stämmen, nirgends gemein und doch nirgends fehlend, bildet sie eine der schönsten Zierden unserer bewohnten Region. Sie liebt namentlich Wiesen der untern Bergregion, und erreicht hier gewaltige Dimensionen. Ob Stocken, über Sachseln, steht bei 1000 M. auf waldumschlossener Wiese eine Esche von wahrhaft majestätischem Wuchs. Der Baum scheut die Nähe des fließenden Wassers nicht und gedeiht mit der Erle zusammen; an den steilen Abhängen des Jura (Bechburg) wurzelt er auf den trockensten Felsterrassen; an den heißen Straßen von Wallis wächst

er mit Ulmen und Steineichen zusammen; ja er meidet selbst die Hochmoore des Jura nicht.

Ulme, Feldahorn und Linde kommen eingestreut in die Waldung am Rande des Waldes und an Wegen häufig und durch das ganze Gebiet bis 1200 M. vor.

Die beiden erstern sind im südlichen Clima: in Wallis und Tessin besonders zahlreich und entwickelt; die Linde in ihren beiden Arten, der Steinlinde und der großblättrigen, ist im Walde nur selten hochstämmig und stark. Desto mächtiger aber und wahrhaft gigantisch tritt sie als einzelner Baum auf dem Brunnenplatz der Dörfer oder in den Höfen einzelner Bauerngüter auf. Diese alten Dorflinden, mit domförmiger gewaltiger Kuppel, fehlen kaum irgend einem Dörflein der deutschen und auch der westlichen, romanischen Schweiz bis in die Berge hinauf; an ihren lieblichen Schatten, ihre duftende Krone knüpfen sich die werthesten Erinnerungen der Bewohner. Denn hier kommt man nach der Arbeit und an Sonntagen zusammen; die Kinder spielen, die Alten plaudern um ihren Stamm, und alle socialen Fäden des Dorfes führen irgendwie nach dem Patriarchen zurück, dessen Name schon etwas Friedliches und Anmuthiges bezeichnet.

Die kleinblättrige Art ist seltener, und mehr am warmen Rande des Jura, namentlich des südlichen, vorhanden. Sie ist es, und nicht die großblättrige, welche am Salève, und von da gegen Südwest um Lyon und Grenoble noch auftritt, wo schon die letztgenannte selten wird oder aufhört. Hinwieder steigt die kleinblättrige, und nicht die grandifolia, bis Scandinavien hinauf.

Von der Ulme zeigt sich einzeln die großblättrige Waldform Ulmus campestris f. montana am Jura und in Wallis bis zur Brücke von Kalpetran; die gestielte Ulme (U. effusa), eine östliche Art, scheint nur im Canton Schaffhausen vorzukommen.

Die Erle, Alnus glutinosa, ist der charakteristische Baum der Wiesenmulden des Plateau, wo sie dem Lauf der Bäche getreulich folgt und auch den Sumpf nicht scheut. Ihre tief dunkelgrünen Büsche, die aber häufig zu stattlichen, kurzastigen Stämmen sich erheben, tragen zu dem Eindruck von Frische wesentlich bei, den unsere mittelschweizerischen Wiesen machen. Sie steigt gegen die Alpen, ähnlich der Hagebuche, wenig an. In Glarus geht sie bis 845 M., im Berner-Oberland bis zur inneren Urwaid im Aarthal,

und bis Beatenberg bei 1150 M. — Sobald sie die Zone der Coniferen berührt, hört sie auf. Auch im Jura tritt sie selten und nur da auf, wo er thonige oder sandige Thalsohlen bietet.

Die spezifische Pflanze der norddeutschen Erlenbrüche: Aspidium cristatum, kommt bei uns nur in Spuren (Thun, Bern, Rodenhausen) vor.

Die Weißerle, Alnus incana, ist dagegen seltener als Baum, häufiger als hoher Strauch überall, bis in die Thäler der innersten Alpen, reichlich verbreitet, und steigt bis zu 1500 M. empor. Sie liebt die Kiesbänke der Alpen- und Gletscherbäche, und überhaupt rauhere Standorte als die wiesenbewohnende Erle, und liebt auch die Gesellschaft der Weiden, die in über mannshohen Büschen die Auen und Schachen unserer Flüsse bis in die höhere Bergregion bekleiden: am höchsten hinan S. incana und purpurea, mehr in der Tiefe S. triandra, alba, fragilis.

Von den drei Pappeln lieben alba und nigra ebenfalls die Nähe fließenden Wassers. Letztere ist gemein in der untern Region des Plateaulandes, und auf Uferkies der größern Alpenthäler. Im Reußthal geht sie bis Amsteg, gegen den Brünig bis Lungern, gegen Engelberg bis Wolfenschießen. Erstere ist ein seltenerer Baum der großen Flußthäler des Rheinthals unter Basel und des Rhonethals bis Sierre; auf dem Plateau und am Nordhang der Alpen tritt sie kaum wild auf und gehört überhaupt mehr dem Süden an. Ganz ähnlich in Bayern, wo sie wild nur im großen warmen Donauthal, nicht mehr auf der Hochebene vorkommt.

Die Zitterpappel endlich ist überall bis nahe zur Buchengrenze verbreitet, — doch nach der Höhe zu nur als Strauch.

Was sonst noch im Wald sich zu baumartiger Höhe aufthut, ist mehr als seltenere Einsprengung und Beimengung, denn als eigentlicher Bestandtheil desselben zu betrachten.

Dahin gehört der Kirschbaum, der im Jura, auf den Hügeln des Plateau und den westlichen Vorbergen die Waldsäume reichlich ziert und seine kleine schwarze, oft auch hellrothe Frucht in Massen reift; der Holzapfel und die Holzbirne, die hie und da sich zeigen — letztere oft als einzelner stattlicher Baum auf den Bergweiden des Jura; dann der schöne Elsebeerbaum, Sorbus torminalis, der sich im Basler-Jura einzeln zu

30 und 40 Fuß erhebt. Nur als Seltenheit wird etwa einmal am Rande des Jura (Oensingen) auch die Mehlbeere, S. Aria, wirklich baumartig.

Die Birke, Betula alba f. verrucosa Ehrh., ist in ihrer vollen Entfaltung eine der schönsten Erscheinungen der europäischen Pflanzenwelt. Wie sie in Alleen und Wäldern im Nordosten Deutschlands steht: der Stamm mit blendend weißer Haut umhüllt, schlank wie ein Mast, aber doch von $^1/_2$ bis 1 Meter Dicke, umwallt von den tausend haarfeinen Zweigen, die unter der Last der Kätzchen sich trauerweidenartig niederbeugen, von dem ewig zitternden glänzendgrünen Laub als einem Schleier umspielt, ist sie ein Bild hoher, jungfräulicher Lieblichkeit und Grazie.

In der Schweiz suchen wir vergeblich nach dieser Fülle der Gestaltung; heimatlos, unstät, versprengt und nirgends ganz fehlend, aber ohne sicheres Areal taucht sie, dünn und unansehnlich, hie und da in den untern Regionen auf. Schon Wahlenberg hat sich darüber gewundert, die weiten subalpinen Birkenwälder Lapplands bei uns nirgends zu finden.

Climatische Hindernisse, Hindernisse des Bodens stehen dem Baum bei uns bis in die hohe Bergregion nicht entgegen. Wenn auch Wahlenberg den Mangel der Birke an unserer obern Baumgrenze gewiß mit Recht auf die heftigen Niederschläge unserer subalpinen Zone zurückführt, die den zartbelaubten Baum ausschließen, so gilt dies nicht für die tiefern Lagen, wo nichts ihm hinderlich wäre. Seine Seltenheit rührt daselbst lediglich her von der Mitbewerbung kräftigerer, dichten Schatten erzeugender Baumarten. Die Birke ist schattenlos, sie bedarf des durchfallenden Lichtes. Unsere schattenden Tannen und Buchen haben sich in das verfügbare Areal getheilt. Wir haben keine sichern Belege, daß je die Birke bei uns herrschend war; aber wenn sie es war, so begreift sich wohl, daß sie den Schattenbäumen allmälig weichen mußte. In Lappland sind es climatische Grenzen, welche die Tanne in den tiefsten Lagen darniederhalten. Kiefer und Birke haben sich, beide wenig schattend und daher einander wenig störend, in den Raum getheilt, und so, daß die Birke die höhere Gegend einnimmt.

So dünn und sparsam ist die Birke, in der Dicke kaum eines Armes, an unsern Waldrändern oder auf Steingetrümmer zerstreut, daß sie kaum irgendwo zur Physiognomie des Landes beiträgt, es sei denn hie und da in den Alpenthälern. Ich erwähne zwei solcher Ausnahmen: einmal den Kipferwald im untern St. Niclausthal. Hier breitet sich, auf der Halde eines uralten Bergsturzes, der durch das Erdbeben von 1855 neu in Bewegung

gesetzt wurde, ein Bestand aus, der den Namen eines lichten Birkenhains verdient. Aber er ist gemischt mit der Lärche: ein unendlich freundlicher, lieblicher Verein: der leichteste der Coniferen mit dem leichtesten der Laubbäume, die wogenden Zweige und zitternden Blättchen verschwistert. Dann die prachtvollen, hohen Birken, welche an den Abhängen der Simplonstraße von Schallberg bis gegen Berisal zahlreich, im Verein mit eben so stattlichen Kiefern wachsen: ein durchaus nordisches Landschaftsbild.

Die Birke findet sich vorwiegend in der untern, seltener in der obern Baumregion. Ich sah sie im Tessin kaum 100 M. über dem Lago Maggiore, und wieder in den Alpen bis 1100 M. (Salita di Peggia). In der Leventina geht sie bis ob Dazio 1000 M., und zeigt sich von hier an bis Poleggio 300 M. auf der Schattenseite des Thales, während auf der Sonnenseite die Kastanie sich hinzieht. Von Poleggio abwärts verdrängt dann, wie schon Kasthofer bemerkt hat, die Buche die Birke. — Im Jura ist sie selten, und kaum wild vorhanden, es sei denn in ihrer, demnächst zu betrachtenden Hochmoorform. — Im Wallis ist sie in der Thalebene an der Rhone hie und da häufig, und steigt nach Rion nirgends höher als in den Eingang der Seitenthäler, nicht in die eigentliche Bergregion hinan. Sie hört gegen das Oberwallis bei Fürgangen circa 1100 M. auf. — In der nördlichen Schweiz steht sie einzeln über das ganze Plateau zerstreut. Im Ganzen überschreitet sie diesseits der Alpen die Buchengrenze nicht.

Als Beweis für die Richtigkeit unserer Ansicht, daß wo die Buche auftritt, die Birke ihr weichen muß, dienen auch die Carpathen. Auch hier ist die Birke selten, während die Buche verbreitet ist, und doch ist das Clima schon namhaft continentaler als bei uns. Es ist klar, daß das Clima hier keinen Einfluß hat.

Eine ganz andere Rolle, etwa wie P. montana gegenüber P. silvestris, spielt eine andere Birkenform, welche wir als die Moorbirke bezeichnen können: B. alba f. pubescens Ehrh.

Nichts ist verwirrter, als die Begriffe der Botaniker über Identität und Artrecht der Birkenformen.

Grisebach und vor ihm Grenier und Wimmer nehmen an, daß die in Deutschlands Ebenen verbreitete Birke (B. verrucosa Ehrh. nach Griseb.) eine von der nordischen (B. alba L. nach Griseb.) verschiedene mitteleuropäische Art, und daß unsere f. pubescens Ehrh. die Bergform der nordischen alba L. ist, die südlich von der Ostsee in die Gebirgszone hinaufrücke.

Nach dieser Auffassung wären die von mir bisher erörterten schweizerischen Standorte der B. verrucosa, der deutschen Birke angehörig.

Auch Sendtner unterscheidet die B. alba L. der Art nach von B. pubescens; seine B. alba fällt also mit Grisebachs verrucosa, und seine pubescens mit Grisebachs alba zusammen.

Regel hält dagegen die verrucosa der Ebene und die pubescens des Nordens und der Moore für zwei Formen derselben Art.

So viel ist sicher, daß wir in den Hochmooren, vom Jura bis zum Oberengadin, eine niedrige, höchstens 5 Meter hohe, meist aber in einer 2 Meter hohen, oft sterilen Strauchform auftretende Birke haben, die sich deutlich durch die eiförmigen, nicht dreieckigen, kurz, nicht lang, zugespitzten stumpfer gesägten Blätter, die dickern, aufrechten behaarten Zweige, die schmälern Fruchtflügel (nicht doppelt so breit als die Frucht) von der „Hängbirke" der Ebene unterscheidet.

Diese Form fehlt der Ebene: sie fehlt den trockenen, aus Geröll oder Sand bestehenden Standorten der hochstämmigen Birke, sondern kommt nur in der Bergregion von 1000 M. aufwärts, im Hochmoor, meist in Gesellschaft der Pinus montana vor. Sie fehlt in keinem der jurassischen Hochmoore; sie ist die Birke, die im Torfmoor des Schwendi-Kaltbads mit dem Rhododendron vorkommt, wo sie, bei 1320 M., schon Wahlenberg als kleinen 3 Ellen hohen Baum angiebt; sie bildet die von ihm erwähnten 1 oder 2 Ellen hohen Zwergwälder bei Chiamut 1500 M. und am Stockboden im Reußthal 1530 M., wie die von Martins 1842 beobachtete kleine Birkengruppe am Aargletscher bei 1975 M., und die Sträucher im Oberengadin, am See von St. Moritz bei 1780 M. — Ihr gehören ferner die Höhengrenzen an, die Fischer für das Berner-Oberland: 1300 M., und die Handeck 1700 M.; Moritzi für das Bergell an der Albigna: 1800 M. anführt.

Außer dem Hochmoor und den mit dem Moor verwandten Plateaux der Alpen kommt sie bei uns nicht vor, und wenn es richtig ist, daß sie mit der hochnordischen Birke identisch ist, so reiht sie sich hierin den Vaccinien, der Andromeda an.

Ziemlich genau stimmt für die Schweiz das Verhalten der baumartigen Birke der Tiefe einerseits und der Strauchbirke des Gebirgsmoors anderseits mit den Vorkommnissen in Bayern überein. Hier steigt letztere bis gegen 1450 M., und hat auch auf den Mooren der Hochebene 450 M. ihre Stelle, während erstere nur auf Kiesflächen und andern magern Stellen der Ebene vorkommt. — Auch in Schlesien ist nach Wimmer das Vorkommen

der Birken der Ebene und der Strauchbirken deutlich geschieden: letztere kommen nur im Moor des Gebirgs vor. — Schon im südlichen Schweden und bei Trondhjem in Norwegen (Nidaroß) hört die Birke der deutschen Ebene (B. verrucosa) ganz auf und übersteigt den Ural nicht; dagegen fehlt sie in den Gebirgen des Südens nicht: am Aetna erreicht sie 2014 M.

Sämmtliche Birkenwälder Lapplands gehören dagegen der f. pubescens an, welche die Schweden Fries und Schentz B. glutinosa f. pubescens nennen. Martins constatirt ausdrücklich die vollständige Uebereinstimmung der Birken am Aargletscher und jener an der lappländischen Waldgrenze, mit ihren dicken, kurzen und aufrechten Zweigen. Aber es herrscht der Unterschied zwischen dem Norden und den Alpen, daß dort die Form vorwiegend hochstämmig vorkommt, während sie bei uns vorwiegend strauchartig ist.

Die hochstämmige B. pubescens ist es, welche ganz Sibirien überzieht, welche noch am Kamtschatkafluß mit den Coniferen jene großen Uferwälder bildet, die Kittlitz in seinen genialen Vegetationsansichten darstellt. Sie tritt von Nordost her in Europa ein, und geht bis Magerö und Varanger 71° hinauf.

Im südlichen Kamtschatka und am Meer von Ochotzk tritt dann endlich eine neue Art hinzu: B. Ermani, die aber, wie Kittlitz' herrliches Bild des subalpinen Kamtschatkawaldes uns lehrt, in knorrigem Wuchs und rauher Borke unsern Birken nicht ähnlich ist.

Noch sei bemerkt, daß schon in den oberbayrischen Mooren eine andere, uns fehlende strauchige Art: die B. humilis vorkommt, die mit Salix myrtilloides und depressa zusammen der hochnordischen Gruppe von bayrischen Moorpflanzen zugehört. Ein ganz singuläres Vorkommniß ist das einer ziemlich stämmigen Strauchbirke, B. Murithii Gaudin, im subalpinen Bagnesthal, bei Mauvoisin 1800 M., mit großen, kurzgestielten, breit doppelt gesägten Blättern, aufrechten, kurzgestielten Kätzchen und auffallend großen, dichtbehaarten Fruchtschuppen mit langem Mittellappen und sehr großen und breiten Seitenlappen, die sie von allen bekannten Arten wesentlich unterscheiden. Favrat hat 1876 die von Murith 1810 bereits gefundene und B. nigra benannte Pflanze wieder fruchttragend beobachtet: das seltene Beispiel einer sehr eigenthümlichen Baumform, die nur von einer Stelle bekannt ist.

Die Föhre, Kiefer, Pinus silvestris, in der Schweiz vorwiegend Fichte und Dähle, westromanisch Daille, rhätoromanisch Teu, ist bei uns, gleich der Birke, nicht in ihrer wahren Entfaltung zu finden. Um die Föhre

in ihrer Pracht und Größe zu bewundern, müssen wir die großen Sandebenen der Rheinfläche bei Hagenau und Darmstadt aufsuchen, wo sie in reinen, meilenweiten Beständen zu einer Höhe von 30 Meter und mehr sich erhebt, im regelmäßigsten Wachsthum des kerzengeraden astlosen Mastes, und erst in der größten Höhe ihre schirmförmige Krone ausbreitet, von deren dunkelm Blaugrün die rothgelben, in zarten Lamellen abblätternden Aeste abstechen. — Ein solcher Forst ist in seiner hohen Regelmäßigkeit und mächtigen Größe von wahrhaft feierlicher Wirkung. Der Boden, mit den unverweslichen Nadeln überdeckt, ist völlig glatt, wie rein gefegt; die Wipfel sausen und der Harzduft durchzieht balsamisch den herrlichen Säulenraum.

Von den Einflüssen des Clima's, so weit sie sich auf Temperatur und Feuchtigkeit beziehen, ist der Baum sehr unabhängig. Aber für sein Gedeihen im Hochwald ist der Sand in weiter Ausdehnung erforderlich: wo immer namhafte Kieferwälder stehen, da nehmen sie die Sandflächen ein, und wo der Boden fester wird, treten Rothtannen, Buchen, Eichen an seine Stelle.

Da uns nun in der Schweiz diese Sandflächen fehlen, so begreift es sich, daß wir auch diese Wälder vermissen. Die ähnlichste Station, die unser Land bietet, sind die großen Kiesablagerungen unserer Flußthäler, und der Moränenschutt, der sich in den Thälern angehäuft hat. In der That sind es diese Stellen, die sich die Kiefer bei uns aussucht, und wo sie allein in Menge auftritt: also im breiten Vorderrheinthal bei Ems ob Chur und in der Thalsohle von Wallis auf dem großen Bergschutt des Bois noir, zwischen St. Maurice und Martigny, bei Sion auf den Rhoneinseln, und namentlich im Pfynwald ob Sierre, auf der gewaltigen Stirnmoräne, die hier quer durch das Rhonethal geht. Endlich ob Brieg gegen Schallberg, wo sie Waldung bildet und sich nach oben mit der Birke mischt. Das sind unsere bedeutendsten reinen Kieferbestände, aber sie weichen von dem Habitus jener stolzen deutschen Wälder stark ab: sie bestehen aus viel kleinern, knorrigen, dabei aber höchst malerisch und bizarr gestalteten Bäumen, die, zwischen die Blöcke und Schuttmassen eingeklemmt und sie krönend, unsern Künstlern Diday und Calame die Vorwürfe zu den trefflichsten, stimmungsvollsten Landschaften geliefert haben. Es sind nicht jene imposanten Säulen, die in unabsehbarer Zahl hinter einander sich verlieren: es sind Gestalten, den italischen Pinien im Kleinen verwandter, mit gewundenen Aesten, aber doch schirmförmig geschlossenem Dach, bei denen im hohen Alter etwa ein einzelner Ast bis zum Boden herabkommt.

Außer diesen größern Beständen tritt der Baum in kleinern Gruppen hie und da auch in den nördlichen Alpenthälern, im Berner-Oberland, im Reußthal bei Amsteg, und auf dem schweizerischen Plateau auf.

Einen zweiten Standort hat er dann als einzelner Schmuck des festen Felsens der untern Region. Im Wallis zeigt er sich in dieser Form: hängend an den senkrechten Wänden oder die Felsköpfe krönend, an allen Eingängen der Südthäler; herrlich kleidet er namentlich die Kalk- und Dolomitwand der Pontis, der Schlucht am Eingang ins Einfischthal, und noch schöner die Steilhänge der Simplonstraße von Brieg bis gegen die Ganterbrücke. Aber in den montanen Theil der Thäler selbst dringt er wenig oder gar nicht ein. Auch im Jura, dessen dichten Boden er sonst flieht, zeigt er sich, namentlich an den kleinen Flühen des nördlichen Theils, als stehende Zierde der Felsen, die er in langen Linien malerisch beherrscht: er ist es auch, der die Mauern der vielen Burgruinen dieser Gegend zuerst besiedelt. Der Baum hält sich bei uns in der Höhenzone der Birke; selten geht er höher als 1500 M. Ein sehr merkwürdiges Vorkommen, und jedenfalls das Höhenmaximum in unserm ganzen Gebiet, ist das im Oberengadin. Hier finden sich auf Plaungood ob Samaden und am Statzersee, bis 1800 M., zahlreiche Exemplare von P. silvestris, gemischt mit Arven und Bergföhren (Pinus montana f. uncinata) als Baum von circa 10 M. Höhe, und zwar in einer entschieden abweichenden Form. Die Nadeln bleiben viel länger an den Zweigen und bekleiden sie folglich tief herab; die Zapfen sind nicht von dem matten Graubraun der Thalföhre, sondern glänzend und scherbengelb, die Schilder stark gewölbt, mit schwarzem Ring um den Nabel. Der Wuchs ist schlank, pyramidal oder ausgebreitet, von unten an ästig, nur einige alte Exemplare haben die schirmartige Krone der Thalföhre. — Zu dieser Form, die in der Erscheinung eine Annäherung an die Bergföhre bildet, kommen dann noch an demselben Standorte wahre Bastarde zwischen beiden Arten.

Brügger hat diese Engadiner Föhre als P. rhætica, Heer als P. silvestris f. engadinensis beschrieben. Es ist aber durch Exemplare, die ich dem trefflichen, zu früh verstorbenen Wichura verdanke, außer Zweifel, daß es genau die Form ist, in welcher im subpolaren Lappland, an der dortigen Höhengrenze, bei Quickjock (67°) die P. silvestris auftritt, und die Wichura P. Frieseana genannt hat. Wir haben also auch bei der Föhre die merkwürdige Thatsache, daß im Oberengadin, gleichwie bei der Fichte und Birke, die hochnordische Form auftritt: die P. silvestris f. Frieseana Wich., die P. picea Du Roi f. medioxima Nyl. und die Betula alba f. pu-

bescens Ehrh. bilden eine nordische, und zugleich rhätische Gruppe von hoher Bedeutung.

Es ist hier der Ort, von den Angaben Martins zu sprechen, der auch im obern Aarthal eine Analogie des Standorts der P. silvestris mit ihrem lappländischen Vorkommen hat finden wollen, und zwar so, daß während sonst in der Schweiz die Fichte hoch über die Föhre aufsteige, hier ausnahmsweise das umgekehrte, also das in Lappland gewöhnliche Verhältniß eintrete. In Lappland bildet nämlich der Baum über dem Fichtengürtel eine Zone, bis zu 360 M., über welche noch die Birken bis zu 540 M. steigen.

Martins hat nun ein ähnliches Verhältniß ob der Handeck zu bemerken geglaubt, indem die Rothtanne bei 1545 M., die Föhre aber erst bei 1810 M. daselbst aufhöre. Aber die Vergleichung trifft nicht zu: denn diese im Aarthal so hoch aufsteigende Föhre ist P. montana und nicht silvestris, also ein Baum, der sich climatisch wesentlich anders verhält, als die gemeine Föhre.

Das rasche Zurückbleiben der gemeinen Föhre in unsern Alpen hat sicherlich die gleiche Ursache wie das der Birke: die überwiegende Mitbewerbung der Schattenbäume, der Buche und der Rothtanne. Die Föhre ist ein lichter Bestand, der Baum erträgt tiefe Beschattung nicht. Dazu kommen der Mangel des geeigneten Bodens in der Höhe, und — ein von Bravais und Martins betonter Factor: die schweren Schneemassen unserer Bergregion, welche sich zwischen die Nadelbüschel setzen. Gegen die Kälte ist der Baum höchst gleichgültig. Sein Hauptvorkommen fällt vorwiegend in die kältesten Climate der Welt: vom Amurland geht er durch ganz Sibirien bis 60°, ja gegen den Ural bis 66° hinauf.

Merkwürdig ist sein Verhalten im Süden der großen Alpenkette. Im Osten und Westen geht er bis zum Südrand von Kleinasien (Kotschy) und bis zum Südrand der spanischen Halbinsel, in die Sierra Nevada, und bildet z. B. im Centrum Spaniens den großen und berühmten Forst von La Granja am Nordhang der S. de Guadarrama bis 1950 M., während er, in der von Buchen und Weißtannen bewohnten italischen Halbinsel, die Alpen kaum überschreitet und südlich von der ligurischen Küste und Istrien nicht mehr vorkommt. Das trockenere Clima des spanischen und östlichen Südens sagt dem Baum ersichtlich besser zu, als das mehr insulare Clima Italiens.

Aehnlich wie bei der Eiche, ist die Kräuterflora des Föhrenwaldes, die in den sandigen Gebieten Deutschlands eine so große Entwicklung fand (Kœleria glauca, Corynephorus, Viola arenaria, Pyrola umbellata, Jurinea Pollichii etc.), bei uns kaum in Spuren vertreten. Am ehesten

noch läßt sich von einer besondern, den Föhren zugethanen Gruppe am Rande des Jura sprechen, wo sich die Ophrysarten, das Limodorum, Orchis fusca und Aceras, auch Genista sagittalis vorwiegend an die Föhrenbestände halten, und dann im Wallis, wo die südwestliche Euphrasia viscosa, dann Astragalus exscapus, Achillea tomentosa, Viola arenaria, Adonis vernalis, Vicia Gerardi, Kœleria gracilis in der Föhrenzone auftreten.

A. Das schweizerische Plateau.

Wenden wir uns nun, nach der Betrachtung der Waldung unserer mittleren Region, der weiten Landschaft selbst zu, welche vom Fuß der Alpen, von den ihn badenden Seen sich bis zum Jura und zum Rheinthal erstreckt: zu dem schweizerischen Molassеplateau, dem Hauptareal unser Ebenen- und Hügelflora.

Wir würden Unrecht haben, wenn wir dieses weite Gebiet eine Ebene nennen wollten. Ueberblicken wir die ganze Strecke vom Leman bis zum Bodensee, so laufen überall mäandrisch gebogen die Höhencurven darüber hin: es ist nicht ein Raum auch nur Einer Quadratmeile, der nicht in Hügel und Mulden, in Thälchen und Anhöhen sich gliederte. Eine Hochebene gleich der benachbarten bayrischen, die von den Ausläufern der Alpen sich in „monotoner Fläche" (Sendtner) nach Norden bis zur Donau erstreckt, findet sich am Fuß der Schweizeralpen nirgends. In Bayern fällt der Nordrand der Voralpen in einer fast geraden Linie und ohne weitere Verzweigung von der Bregenzerache bis zur Salzach in eine Ebene ab, die sich nur ganz allmälig und sanft nach Nordost zur Donauniederung absenkt. Diese Hochebene ist auf der mehr als 5 geographische Meilen vom Fuß der Alpen entfernten, von Westen nach Osten laufenden Linie Memmingen 599 M., München 508 M. und Oetting 378 M. hoch, weitere 5 geographische Meilen nach Norden messen die Stationen von Westen nach Osten immer noch Augsburg 490 M., Moosburg 407 M., Landau 340 M., und erst an der Donau, weitere 5 Meilen fern, werden die niedersten Tiefpunkte erreicht: Ulm 472 M., Donauwörth 404 M., Passau 274 M. Diese gewaltige Zone, unser Plateau um das Fünffache übertreffend, hat keine landschaftlichen Anklänge mehr an die Bergnatur: Föhrenwaldung, Heide und Moor, Getreidecultur über unabsehbare Strecken hin, die Schwengel der Sodbrunnen, die am Horizont aufragen, zeigen einen fast norddeutschen

Charakter, und nur die im Süden heraufdämmernde, schroffe Zinne der Kalkalpenwand oder hie und da eine Alpenpflanze in der Heide oder im Moor zeigen uns an, daß wir uns dennoch unmittelbar am Fuß der Alpen befinden.

Das Clima dieser den Winden schrankenlos preisgegebenen, nach Norden offenen, vom Süden durch die hohe Alpenmauer getrennten Fläche ist excessiv.

Schon die ungemeine Ausdehnung der Moorbildung auf dieser Ebene bei nur 400 bis 500 M. Meereshöhe (das Erdinger Moor, bei 482 M., mißt 4,6 Quadratmeilen) beweist für die Ungunst dieses Clima's. Auf diesem Moor wachsen Primula Auricula, Gentiana acaulis, Cerastium alpinum, Saxifraga Hirculus, Trientalis, Betula nana, Scheuchzeria, Juncus stygius, Eriophorum alpinum, alles Arten, die wir in der Schweiz nicht auf großen Flächen, sondern nur im Bereich der Berge, und auch da wohl kaum unter 900 und 1000 M. finden.

Im Vergleich zu dieser großen östlichen, den Alpen vorgelagerten Hochebene zieht sich das Vorland unserer Alpen vom Bodensee an westwärts zu einem schmalen Keil zwischen Jura und Alpen zusammen. Seinen tiefsten und wärmsten Rand hat es im Westen, wo es in die Depression übergeht, aus welcher ganz unvermittelt der hohe Jura sich erhebt: Genfersee 375 M., Neuchâtelersee 435 M., Aare bei Olten 393 M., Rhein bei Coblenz 315 M. Von Osten, von der Alpenkette her, greifen nun aber zahllose Vorberge und Hügelzüge bis in die Nähe der Juralinie ein, welche dem Plateau seine wechselvolle Gliederung und Wellenbewegung geben, so daß es ein verwickeltes System von Hügelketten und von Thälern bildet, die zum Theil mit Seen erfüllt sind. — In der Tiefe unter 400 M. hält sich das Aarthal nur bis Olten, das Reußthal nur bis St. Wolfgang (bei Cham), das Limmatthal nur bis Zürich, das Tößthal nur bis Hard, das Thurthal nur bis Pfyn. Alles Land zwischen diesen Thälern und östlich von diesen Punkten ist höher, und steigt allmälig zu den Vorbergen an, die nahe genug herantreten. Das Land östlich von Lausanne, Freiburg, Bern, Burgdorf, Luzern, Zug, Winterthur, St. Gallen ist im Ganzen und Großen schon über 700 M. hoch; und die Höhen Gibloux 1205 M., Guggisberg 1291 M., Walkringer Berg 967 M. stehen schon mit den Berneralpen, der Napf 1408 M., Roßberg 1582 M., Sattelegg 1299 M., Hirzli 1536 M. und das Einsiedler Plateau 910 M. mit den Alpen der kleinen Cantone und von Glarus, Bachtel 1119 M., Hörnli 1135 M., Schnebelhorn 1295 M. mit Churfirsten-Alvier, Schwellbrunn 1083 M. und Gäbris 1250 M. mit dem

Alpstein in mehr oder weniger unmittelbarem Zusammenhang, so daß ihr ganzes Gebiet mit eben so gutem Recht zu den äußern Stufen der Alpen, als zum Plateau zu zählen ist. Es versteht sich, daß hier nicht von geognostischem Zusammenhang, sondern lediglich vom Anschluß im Relief die Rede ist.

Auf diese Weise stellt das Vorland der Alpen ein sehr wechselndes Relief dar, das hier tiefer, hier weniger tief von Hügeln durchzogen wird, und in welches die Vorberge der Alpen weit vorspringen. Die flachste und somit am meisten einer Ebene sich nähernde Stelle sind die weiten Sümpfe, die vom Murtensee längs dem Bielersee bis Büren sich hinziehen. Ueberall sonst aber folgt Welle auf Welle, in vorherrschender Richtung von Nordwest nach Südost, und zahlreich sind die Plateauseen, welche die Mulden zwischen diesen Wellen füllen: der Sempacher-, der Hallwyl-Baldegger-, der untere Züricher-, der Greifen- und der Pfäffikersee gehören hieher, und der mächtige Bodensee hat dieselbe Richtung und Lage. Aber auch von den Randseen der Alpen erstrecken sich Theile in das Plateauland hinein: so der Nordrand des Genfersee's, das Nordwest-Ende des Thuner-, Vierwaldstätter-, Zugersee's. Und so gestaltet sich denn das Landschaftsbild dieses Plateau als ein reicheres, abwechselnderes und dankbareres, als gewöhnlich der Reisende annimmt, der es auf Flügeln des Dampfes durcheilt und in der Schweiz nur die Alpen kennt und sucht.

Der Boden dieser Zone ist ein Wechsel von Mergeln, Sandsteinen und Nagelfluh, die alle der marinen Tertiärzeit angehören. Der Nagelfluhfels, den die Wand des Rigi in größter Mächtigkeit zeigt, besteht aus einer unendlichen Masse abgerundeter Rollsteine, die mit einem festen Cement verbunden sind.

Dieses Terrain ist vor Allem der Wiesencultur und dem Waldwuchs günstig. Die Ueberfülle von Bächen, welche aus den Voralpen herabkommt, ermöglicht reichliche Bewässerung, und so prangen denn die Mulden und Abhänge der Hügel überall mit dem Teppich üppiger, kühler Matten. Wo die Nagelfluh oder der Sandstein mit Mergel abwechselt, da stellt sich der Buchenwald mit der Eiche und der Hagenbuche, gegen die Alpen hin auch der Rothtannenwald ein und krönt in der Regel die First der Hügelketten. — Erst in zweiter Linie tritt der Anbau der Cerealien auf, und die Wiesencultur läuft ihm allmälig immer mehr den Rang ab. — Die Wiesen und Felder prangen mit dem, besonders im östlichen Theil der Schweiz charakteristischen unabsehbaren Obsthain der Kirschen, Nußbäume, Zwetschgen,

namentlich aber der Birnen und Aepfel, die im Thurgau den „Most" oder Obstwein in Menge und als Volksgetränk liefern. — Die Moore waren von jeher nur hie und da in geringer Ausdehnung in den Mulden vorhanden; sie sind alle auf dem Wege, den historischen Erinnerungen einer frühern Periode sich anzureihen.

Ueberblickt man vom Rande des Jura dieses Gelände, so erscheint es im hellen Grün der Wiesen, aber gestreift von gelbem Saatfeld und dunkeln Waldsäumen; hie und da blinkt der Spiegel eines See's oder die Linie eines Flusses: und drüber steht, ein stets gleich fesselnder Anblick voll Hoheit und Glanz, der zackige Gipfelkranz der Alpen von Savoyen bis zum Sentis, zu dem sich die waldigen und felsigen Vorberge in reichen, wechselnden Coulissen erheben.

Wir haben bereits gezeigt, daß nur durch die Depression des Zürichsee's die Rebenzone das Plateau der Schweiz durchschneidet, und daß im Uebrigen der Wein nur dessen Rand berührt, sein eigentliches Gebiet ihm fremd ist. Wo die Wiesen so üppig gedeihen, wo die Wasser so mäandrisch überall vertheilt sind, wo die Rothtanne bis in die Ebene geht, da hat der Weinstock keine richtige Stätte mehr.

Das Getreide des schweizerischen Plateau ist vorwiegend der Spelt: Triticum Spelta, den der deutsche Schweizer „Korn" schlechthin nennt, das Getreide mit brüchiger Spindel, dem schon Haller 1768, ein Jahrhundert vor Liebig, nachrühmt, daß es mehr Kleber enthalte als der Weizen, und daß im Kleber die nährende Kraft beruhe. — Nirgends, es sei denn in Schwaben und dem weitern Mitteldeutschland, wird in so dominirender Menge „Korn" gebaut, als auf dem Plateau der deutschen Schweiz. Im Westen, im burgundischen Jurathal und dem Waadtland, herrscht der Weizen vor, und in den Alpenthälern ist der Roggen das angestammte Getreide.

Wir werden bei der Betrachtung des Jura sehen, daß sich im nördlichen Theil dieses Gebirgs die uralten Getreidesorten: Einkorn, Zweikorn, Reisgerste (Hordeum Zeocriton) erhalten haben; sonst bietet nur noch der Canton Waadt einige Besonderheiten. Hier ist nach Haller's und Gaudin's Zeugniß in frühern Jahren (1768 und 1828) der dünne und langspelzige polnische Weizen, mit sehr langen Körnern, angebaut worden, allein heute scheint dieser Versuch völlig aufgegeben zu sein. Der afrikanische, kleinkörnige harte Weizen, Triticum durum, wird dagegen nirgends ernstlich, höchstens einmal als Versuch und aus Neugierde im Kleinen angesäet. Reichlich dagegen, namentlich in der Bergregion (Château-d'Oex), tritt hier noch das

südliche Triticum turgidum mit aufgeblasener behaarter Hüllspelze und oft mit zusammengesetzten Aehren auf, das schon Haller daselbst als ein gewöhnliches Getreide vorfand. In diesen Dingen herrscht überhaupt mehr Gewohnheit als bewußte Auswahl, und die merkwürdige Grenzlinie zwischen Spelt und Weizen, die mit der Sprachgrenze im Aaregebiet, also mit der Grenze des alemannischen und des burgundischen Stammes zusammenfällt, ist eine nationale, keine climatische.

Das Clima des Plateau ist ein mittleres, ein Uebergangswerth, aber mit einem nicht zu verkennenden alpinen Factor. Denn südlich der Linie Freiburg, Belp, Olten, Zürich, Kreuzlingen ist die Regenmenge noch entschieden die der Voralpen: sie fällt nirgends unter 100 Cm. Dies erklärt die strotzende Frische, den überreichen Wiesenwuchs dieser Gegend, und erklärt die starke Einmischung von Bergpflanzen in den Bestand dieser Wiesen.

Erst nördlich dieser Linie fallen die Regenmengen unter 100 Cm., doch so, daß nur in Kaiserstuhl, an der Schwelle des Schaffhausergebiets, die Zahl bis 85 Cm. sinkt.

Also immer noch, selbst gegenüber Süddeutschland, bedeutende Niederschläge: Metz 66,0, Straßburg 68,0, Stuttgart 61,5, Wien 44,6 Cm.

Im Allgemeinen zeigen die Stationen des trockeneren, tieferen Gürtels mittlere Jahrestemperaturen über 8°, jene des feuchtern, gebirgsnäheren Gürtels solche unter 8°. Als Beispiele ersterer dienen Bern 574 M. 8,13°, Zürich 480 M. 8,99°, Winterthur 441 M. 8,44°; als solche der letztern Affoltern Canton Bern 795 M. 7,32°, Sursee 505 M. 7,85°, St. Gallen 679 M. 7,72°. Erst die eigentliche Juradepression zeigt durchgehends Werthe, die sich 9° nähern oder sie erreichen, selbst noch bis Olten: 393 M. mit 9,09°.

Als Beispiele des Verlaufs der Temperaturen können gelten:

	Jahr.	Minima.	Maxima.
Bern	8,13	—15,6	30,7
Affoltern	7,32	—15,5	27,5
Zürich	8,99	—13,9	29,7

	Dec.	Jan.	Febr.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
Bern	—1,1	—2,3	1,3	2,4	9,0	13,7	15,6	18,5	16,3	14,3	7,5	2,1
Affoltern	—1,1	—2,5	0,8	1,3	8,0	12,6	14,2	17,1	15,1	13,6	6,9	1,6
Zürich	—0,1	—1,4	1,8	3,2	9,8	14,7	16,7	19,3	17,1	15,2	8,4	3,1

Zwei Wintermonate sind unter Null. Zwischen den Curven von Bern und Zürich liegt der Grenzwerth für die Rebe, der sich in einer Differenz von je einem Grad Celsius für die Zeit vom Mai und Juni, und einer

etwas minderen Differenz vom Juli bis October, namentlich aber auch in einem um 1,70 milderen Winterminimum ausspricht, welch' letzteres Moment bei der Rebe sehr in Betracht kommt.

Die Insolationsverhältnisse sind auf dem Plateau im Allgemeinen günstig, und nur da mangelhaft, wo die Plateauseen und größern Flüsse, besonders die Aare, ihre Nebel ausbreiten. Affoltern bietet folgende, für eine so hoch gelegene Station günstige Scale:

Jahr	Dec.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
5,9	6,8	6,6	6,2	6,7	5,5	5,4	5,6	4,8	5,1	4,3	6,0	7,4

was 1 resp. 2 Hundertstel heller als Genf und Basel ist.

Vergleichen wir die Temperaturwerthe von München, in Mitten des bayrischen Plateau (510 M.) mit dem unseres Mittellandes:

Jahr	Dec.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
7,8	0,2	−3,3	−0,7	0,9	3,10	8,8	14,5	18,5	16,5	13,6	8,7	2,4

In dieser Höhe und selbst beträchtlich höher (Bern) ist in der Schweiz schon der Februar über Null und der März über +2°; der April bietet schon die, der Vegetation das Erwachen ermöglichende Höhe von 9,0, während er in München noch den winterlichen Werth von 3,10 zeigt, und der Münchener Mai noch nicht dem Berner April gleich kommt. Nur der Herbst ist in München etwas wärmer als in Bern, der Frühling aber beginnt um einen Monat später, und erst der Sommer steht sich hier und dort ziemlich gleich.

Die Vegetation des Plateau ist eine Uebergangsvegetation ohne eigenthümlichen Charakter: sie vermittelt die campestre Flora des Jurarandes und Süddeutschlands, besonders des Rheinthals mit der Bergflora der Voralpen.

Sie zeichnet sich weit mehr aus durch das Fehlen vieler gemeiner Acker-, Sand- und Sumpfpflanzen Deutschlands, als durch bezeichnende Formen. Von letztern sind höchstens einzelne südwestliche und Bergpflanzen zu nennen, die hier in namhafter Verbreitung die Hügel und Thäler bewohnen.

Die campestre Flora hält sich auffallend genau an die Nähe der Juradepression, also an den Strich mit geringerem Niederschlag: sie folgt diesem Strich bis ins Thurgau, aber in stetig abnehmender Artenzahl.

Ein besonderes Interesse gewährt dem Plateaugebiet jene historische Thatsache, die auch in den Torfmooren des Jura eine Rolle spielt: das erratische Phänomen, die Ausbreitung der alten Gletscher bis an den Nordrand des Plateau; denn sie hat augenfällig an Vertheilung und Gruppirung der Vegetation einen wesentlichen Antheil genommen.

Die Vegetation des schweizerischen Mittellandes gruppirt sich nach dem Relief und den vom Relief abhängigen climatischen Abstufungen.

In der Zone des großen Jurathals, also der Depression der Juraseen und der Aare, wo die Regenmenge die geringere, die Temperatur die höhere ist, findet sich die reichste und mannigfaltigste Vegetation: hier ist der Raum, wo die Acker- und Ebenenpflanzen des südlichen Deutschlands und des benachbarten Frankreichs sich am zahlreichsten angesiedelt haben, und wo auch einige wärmere Typen sich finden, die uns berechtigten, diese Zone vom Plateau abzutrennen und gesondert zu behandeln. Doch nehmen die an dieses Thal sich unmittelbar anlehnenden Anschwellungen des Plateau: also das waadtländische Binnenland, ein Theil von Freiburg und Bern in gewissem Maß immer noch an den campestren Formen desselben Theil.

Es darf nicht übersehen werden, daß der Sohle des Aarthals am Nordrand unseres Plateau Niveaux zukommen, welche tiefer sind als die zur warmen Region gehörende Juradepression des Neuenburger- und Bielersee's. Solothurn hat blos 427, Olten 393, Aarau 388. Dennoch gehören sie ihrer Natur nach dem Plateau an, und stehen gegen die genannten höhern Becken zurück. Es fehlt ihnen die spalierartige Wirkung der Bergwand und des Seespiegels.

Je weiter wir nach Nordost und von da gegen die Alpen vordringen, desto mehr nimmt diese campestre Flora ab: Zürich, Thurgau, St. Gallen zeigen eine namhafte Verringerung, die nur durch wenige neu auftretende, im Westen fehlende Arten etwas compensirt wird.

Wie überhaupt in den ebeneren Gegenden, bestimmt also auch auf unserem Plateau die climatische Abstufung sehr deutlich die Abstufung in der Verbreitung der Pflanzenarten.

Diese campestre Flora findet sich theilweise wieder am Südrand des Plateau gegen den Thuner-, Luzerner-, Zugersee.

Namhaft verschieden von der campestren Flora des untern Plateau ist jene, welche den ansteigenden, zu den Voralpen sich erhebenden Südsaum des Plateau vom Niveau von 900 Meter an und höher bevölkert. Hier dehnen sich Hochthäler und Terrassen: so das Plateau von Einsiedeln aus, welche Torfmoore enthalten und welche die Vegetation der kalten Zone des nördlichen Europa's in auffallender Reinheit zeigen. Diese nördlichen Vorlagen unserer Alpen, welche den Uebergang vom Plateau zum Gebirge bilden, zeichnen sich dadurch besonders aus, daß sie eine ganze Gruppe norddeutscher und scandinavischer Gewächse bieten, welche den Hochalpen fehlen, welche aber

auf der großen bayrischen Hochebene in oft gleicher Vergesellschaftung wiederkehren, hier allerdings um 300 M. tiefer als bei uns in der privilegirten Schweiz.

a. Untere Plateaustufe.

Bemerkenswerthe, aber im Vergleich zu Deutschland auffallend sparsam vorkommende Pflanzen der „Riede" (Wiesenmoore) unseres Plateau sind:

Ranunculus Lingua.
Viola stagnina.
„ pratensis.
Cicuta virosa.
Oenanthe Phellandrium.
Hydrocotyle vulgaris.
Helosciadium repens.
Gratiola officinalis.
Iris sibirica.
Allium acutangulum.
Cladium Mariscus.
Scirpus mucronatus.
Scirpus triqueter.
„ parvulus.
„ acicularis
Carex paniculata.
„ acuta.
„ riparia.
„ Pseudocyperus.
Alopecurus geniculatus.
Glyceria spectabilis.
Sagittaria sagittifolia.
Hydrocharis Morsus Ranæ.

Typha Shuttleworthii ist die einzige Pflanze des schweizerischen Plateau's, die hier endemisch zu sein schien, bis sie erst neulich in höchst vereinzeltem Vorkommen von der Bukowina bis Baden, und von Siebenbürgen bis Turin und Lyon entdeckt wurde. Sie zeichnet sich durch niedern Wuchs und hellgraue Kolben aus, und bewohnt in ziemlicher Menge die Ufersümpfe der Aare und ihrer Nebenflüsse in der untersten Zone: an der Aare von Thun bis Aarau, an der Saane bei Freiburg, an der Sense bei Neueneck und weiter auch an der Bünz bei Muri und an der Lorze bei Cham. Es ist bezeichnend, daß es ein Gewächs der sumpfigen Flußufer ist, welches auf unserm Plateau sein Massencentrum hat: bilden ja gerade diese Uferauen den eigenthümlichsten Zug in der Landschaft unseres Plateau. Denn gerade hier, am Fuß unserer Alpen, ist der Punkt, wo die Flüsse den Charakter alpiner Bergströme mit dem von Flüssen der Ebene vereinen: sie führen, obschon bereits von beträchtlicher Größe, eine Geröllmasse zu Thal, welche ihre Thalsohlen überall mit breiten Kiesbänken belegt hat, die jene Weiden und Schilfauen („Schachen") bilden, wo die Typha sich gefällt.

Warum ist es gerade die allerjüngste Bildung unter allen unsern Terrainformen, welche ein so seltenes Gewächs als Standort erwählt hat?

Diese neuesten Bildungen sind überhaupt privilegirte Stätten von Arten seltenster Eigenthümlichkeit. Der Coleanthus des Teichgrundes, die Heleocharis der Uferbänke des Genfersee's und mehrere andere sind Belege dafür. Sie zeigen, daß unsere mitteleuropäische Ebenenflora noch nicht ganz erstarrt, sondern wohl noch neuer, origineller Bildungen fähig ist, und daß es nicht nur unfertige und schwer unterscheidbare Formen sind, die sich in der letzten Periode bildeten.

Als hohe, mit goldgelben Blüthen überdeckte Staude theilt die prächtige Inula Vaillantii mit jener Typha mehrere Standorte in den Rieden und Schachen des Aaregebiets, und kommt von Thun und der Kandermündung über Bern bis Aarau, dann an der Saane bei Chateau-d'Oex und Freiburg, am Greifensee, am obern Genfersee und an der Rhone bei Genf vor. Sie gehört dem Südosten Frankreichs, dem Isèregebiet und mittleren Rhonegebiet (Ardèche) an, erreicht bei uns ihre absolute Ostgrenze, und giebt somit unserm Plateau einen entschieden südwestlichen Charakter.

Noch sind zu bemerken eine Anzahl von Sumpfpflanzen, die mit ihren Standorten in raschem Verschwinden sind: Vor Allem die Trapa natans, die im Weiher von Elgg Cantons Zürich, bei Pruntrut, Rheinfelden und an andern Orten früher vorhanden war, und die aus vorhistorischer Zeit überall in den Pfahlbauten gefunden wird (Robenhausen, nach De Candolle's freundlicher Mittheilung auch am Genfersee ꝛc.). Heute ist der Sumpf von Roggwyl im Canton Bern, unweit St. Urban, der letzte Ort, wo sie — wenigstens 1867 nach Gremli — noch vorhanden war, und nur im Tessin und namentlich am See von Varese, und dann am Neckar ist sie noch reichlicher vorhanden.

Gleichem Schicksal eilen entgegen: Peplis Portula, Isnardia palustris, Limosella aquatica, Littorella lacustris, Sturmia Lœselii. — Najas intermedia ist nur noch an einem Standort, bei Robenhausen, vorhanden.

Die im benachbarten Deutschland verbreiteten Stratiotes, Butomus, Villarsia fehlen unserem Plateau heute gänzlich.

Die Aldrovanda, jener wunderbare schwimmende Sonnenthau, dessen Blattflächen sich zu kugeligen Schwimmblasen erweitern, streift unser Gebiet im Logsee, im Bodenseeried unweit Rheineck; sie erscheint wieder bei Bregenz, bei Botzen und in der Lombardei.

Die Wiesen-, Wald- und Feldflora des Plateau zeigt gleich den Wasserpflanzen die Erscheinung, daß der wärmere und regenärmere Strich am Westrand am reichsten, und der östliche, höhere ärmer ist.

Ueber die tiefe Zone von Waadt bis Thurgau hin erstrecken sich:

Anemone Pulsatilla.
Silene noctiflora.
Geranium sanguineum.
Coronilla Emerus.
Lathyrus hirsutus.
Potentilla rupestris.
Torilis infesta.
Asperula arvensis.
Onopordon Acanthium.
Tamus communis.
Staphylea pinnata.
Centaurea solstitialis.
Crepis fœtida.
Lycopsis arvensis.
Orobanche minor.
Euphrasia lutea.
Melittis Melissophyllum.
Parietaria erecta.
Bromus inermis.
Erucastrum Pollichii.

Einige Arten kommen hinwieder nur im Norden, auf der Abdachung des Plateau gegen den Rhein vor, ohne in den Südwesten vorzudringen:

Potentilla alba (bei Genf wieder erscheinend).
„ opaca.
Falcaria Rivini.
Carex ericetorum.
„ polyrhiza.
Anthemis tinctoria.

Für Euphorbia virgata, eine östliche, erst in Böhmen und Oestreich auftretende Art, findet sich ein vereinzelter Standort am Hüttensee bei 660 M. Diese Pflanze scheint übrigens im Vorrücken nach Westen begriffen. Hausmann nennt einen, unserm Hüttensee analogen, isolirten Standort bei Schwatz in Nordtyrol, wo die Pflanze nach der Pferchung ungarischer Schafe erschien.

Für Lysimachia punctata ist der einzige Standort bei Zürich vernichtet. Auch in Bayern ist sie an ihrem einzigen Fundort erlegen. Sie ist eine überall seltene und sporadische Pflanze mit vorwiegend südlicher Verbreitung von Belgien bis Rußland.

Pyrola umbellata, eine Sandpflanze der mitteldeutschen Kieferwälder, hat bei Andelfingen im Canton Zürich ihren letzten Vorposten gegen Süden hin.

Eigenthümlich ist das Vorkommen des Ribes nigrum auf dem Plateau der Waadt, wo es epiphytisch in der Holzerde alter Weidenbäume, oft mehrere Meter über dem Boden, zerstreut aber zahlreich und jedenfalls einheimisch vegetirt.

Es ist erlaubt anzunehmen, daß unser Mittelland erst weit später, als die benachbarten deutschen Ebenen, seine definitive Oberfläche gewonnen hat. Die letzte aller geologischen Veränderungen: die Ueberkiesung unseres Plateau mit Gletscherschutt und der allmälige Rückzug der großen Gletscher hat sich jedenfalls in eine Zeit fortgesetzt, wo bereits im Süden der Alpen und

nördlich vom äußersten Saum des großen Rheingletschers das Land schon frei, und der jetzigen Vegetation zugänglich war. Allmälig mußte also unser Plateau theils von Süddeutschland, theils vom Rhonethal her mit seinen jetzigen Pflanzen bevölkert werden. Und noch neuer sind die weiten Alluvionen unserer zahlreichen Flüsse. Es ist einleuchtend, daß eine Menge von Arten, die in Deutschland und Frankreich nicht selten sind, nicht zu uns eindrangen, so namentlich die Quarzsandpflanzen: Corrigiola, Corynephorus, Kœleria glauca, Hypochoeris glabra, Teesdalia nudicaulis, Arnoseris pusilla, Ornithopus, Linaria arvensis, Digitalis purpurea, weil ihnen entsprechende Standorte fehlten, aber auch andere, bei denen solches nicht nachweisbar ist (Sonchus palustris, Conringia orientalis, Myagrum perfoliatum, Chrysanthemum segetum). Manche, weil ihnen unser Plateau zu feucht und zu kühl ist, haben es übersprungen, und haben sich in den südlichen Alpenthälern: im Wallis (Adonis vernalis, Clematis recta, Papaver hybridum, Sisymbrium Irio, Draba muralis, Vicia lathyroides, Turgenia, Echinops, Myosotis stricta, Nepeta nuda, Avena præcox, Glyceria distans) oder Tessin (Galeopsis pubescens, Mentha Pulegium, Cucubalus baccifer) angesiedelt, oder sind nur bis Genf gedrungen (Chaiturus, Cerastium quaternellum, Centaurea Calcitrapa, Cucubalus baccifer). Nur ein relativ dünner Strahl der europäischen campestren Flora hat schließlich unser Mittelland gewonnen.

Dieses spärliche Auftreten der deutschen Ebenenflora erklärt sich nicht nur geologisch: durch die Fortdauer der Gletscher bis tief in die Zeit der Ausbreitung der Ebenenflora; nicht nur climatisch: durch die vermehrte Feuchtigkeit unseres Plateau, sondern auch durch den Mangel geeigneter Standorte. Im benachbarten Südbayern dehnen sich Heideflächen aus, wie das Lechfeld, die Garchinger Heide, deren Areal sich nach Quadratmeilen berechnet, mit einer kiesigen Unterlage, die theils entblößt, theils mit einer ganz dünnen Lehmschicht bedeckt ist. Diese Strecken sind unfruchtbar, und seit unvordenklicher Zeit sich selbst überlassen. Das sind Wohnstätten der wilden Ebenenflora, wie wir sie in der Schweiz nirgends auch nur annähernd haben. Bei uns kommen größere gänzlich uncultivirte Strecken in ebenern Lagen so zu sagen nicht vor; unser Clima, unsere überreiche Bewässerung hat alles Land, das anderwärts wüste läge, zu Wiesen umgeschaffen, und in unserm vordern Lande muß man oft weit wandern, um auch nur einen schmalen Streifen „alten Bodens" aufzufinden. Daher kommt es, daß die Ebenenflora, die auf den ungeheuern wilden Arealen Deutschlands massen-

haft sich findet, bei uns so sparsam sich zeigt. Im ungünstigen Clima Südbayerns prangt die Heide mit 46 Arten, die unserm Plateau fehlen, darunter Inula hirta, Linum flavum, viscosum, perenne, Tunica saxifraga, Dorycnium suffruticosum, Cytisus nigricans, ratisbonensis, Centaurea amara und axillaris, Daphne Cneorum, Lilium bulbiferum und viele andere, die dieser Flora einen südlichern und gewähltern Charakter geben, als wir erwarten sollten.

Bei uns sind solche Vorkommnisse auf dem offenen Plateau schon deshalb unmöglich, weil geeignete Räume fehlen; denn Alles beherrscht die sorgsam bewässerte Grasnarbe der Wiese.

Im Ganzen können wir sagen, daß namentlich die Vertreter der eigentlichen Steppenflora, wie sie aus dem pannonischen Tiefland und aus dem Nordosten, von Rußland her tief ins Herz von Deutschland vorgedrungen (Gypsophila fastigiata, Ceratocephalus, Salsola, Corispermum, Silene conica), das schweizerische Plateau durchaus nicht erreicht haben, und daß auch die großen Wasserpflanzen entweder überaus selten, oder gar nicht zu uns gedrungen sind.

Ueberblicken wir die Vegetation der untern Stufe unseres Mittellandes, so stellt sich deren Uebergangsnatur zwischen der campestren und Voralpenflora deutlich dar. Obschon die trivialste unserer Floren, und der bezeichnendsten Formen der deutschen campestren Flora (Peucedanum officinale, Euphorbia Esula, Linaria arvensis, Chœrophyllum bulbosum, Scabiosa suaveolens, Corrigiola, Illecebrum etc.) ermangelnd, zeigt sie doch, im Gegensatz zur nahen bayrischen Hochebene, einen entschieden südlicheren Gesammtcharakter durch die allgemeine Verbreitung obgenannter Arten, von denen Tamus communis und Staphylea pinnata als Typen dienen können.

Suchen wir die Analogien aus dem Falterreiche auf, so treten uns, als gleichwerthig mit Tamus und Staphylea, zum Theil die schon auf Seite 122 genannten Arten entgegen, die zwar auf dem Plateau nicht so häufig sind als am Jura, aber immerhin gegenüber Deutschland, wo sie nach Norden bald aufhören, eine etwas südlichere Zone andeuten. Sehr bemerkenswerth ist dann, daß mehrere Arten, die noch in Deutschland Falter der Ebene sind, bei uns nicht auf dem Plateau, sondern erst im eigentlichen Gebirg wiederkehren. Polyommatos virgaureæ kommt noch bei Straßburg in der Ebene vor; bei uns gehört sie erst der Tannenregion der Berge an. Ebenso Lycæna Eumedon, Polyommatos Chryseïs, und vorwiegend auch Argynnis Ino. Polyommatos

Helle, die bei Leipzig in der Ebene massenhaft vorkommt, ist bei uns einer der seltenen Falter des obern Coniferengürtels, freilich dann in einer Form, die an Größe und Pracht des blauen Schillers die deutsche weit hinter sich zurückläßt.

Dem Fehlen so vieler echt campestrer und Sumpfpflanzen Deutschlands auf unserm Plateau analog ist der völlige Mangel der beiden Polyommatos Alciphron und Rutilus, die bereits im Oberelsaß beginnen, aber unsere Grenze nicht erreichten. Cœnonympha Hero erreicht nur den äußersten Rand unseres Gebietes bei Basel und Bonfol am Jurarande.

In den Wiesenmooren unseres Plateau kommen Lycæna Euphemus und Arcas nur sparsam vor, während sie in Deutschland weit verbreiteter sind.

Seltsam sporadische Vorkommnisse auf unserm Plateau sind die früher mehrfach gefundene, heute wieder verschollene Cœnonympha Oedipus, ein Falter des Südostens, und wieder des Pyrenäenrandes, der nach Villa in der Lombardei, nach Bremi im Canton Zürich bei Dübendorf auftrat, analog fast der Euphorbia virgata; und die schöne Vanessa Xanthomelas, eine antike, seltener und seltener werdende und im Verschwinden begriffene, zwischen den heute gemeinen Polychloros und Urticæ stehende Form, die mehrfach bei Winterthur sich zeigte, und vorwiegend dem Osten Deutschlands angehört: vielleicht eine Ausstrahlung aus dem Donaugebiet.

b. Obere Plateaustufe.

Einzig die Stufe über 700 M. trägt nun, nebst Wald- und Mattland, Hochmoore in einiger Anzahl und Ausdehnung. Ehe wir diese betrachten, bemerken wir, in wie auffallender Menge die Kräuter der Bergregion hinabrücken in die Wiesen des östlichen Plateau-Theils. Ranunculus aconitifolius, Trollius europæus, Polygonum Bistorta, Myosotis sylvatica, Geum rivale, Aconitum Napellus, Gentiana Pneumonanthe und verna, Primula farinosa, Lychnis diurna, Chœrophyllum hirsutum werden in der Wiese häufig und bilden Masse.

Als Waldpflanzen der oberen Stufe zeichnen sich Pyrola chlorantha und media durch vereinzeltes Vorkommen, Gentiana asclepiadea aber als vorherrschende, durch Pracht und Fülle des Wuchses physiognomisch stark ins Gewicht fallende Art aus. Den Nagelfluh- und Sandsteinfelsen des Plateau ist eigenthümlich Saxifraga mutata mit fast kalkfreien Zungenblättern der

Rosette und hochrothgelber Blüthe, durchaus keine Alpenpflanze, die vielmehr da aufhört, wo die alpinen Arten des Geschlechts beginnen, nirgends in die Alpenkette eindringt, aber in den Schluchten (Tobeln) der Molasseberge des Plateau selten fehlt. Wie sehr sie die Alpen und den Jura flieht, zeigt ihre Abwesenheit in den Cantonen Wallis und Waadt, und ihr Vorkommen in den vier von Rhiner so sorgfältig erforschten Cantonen, die um den Vierwaldstättersee liegen. In diesem Gebiet, das in Uri und Unterwalden einen reichen Abschnitt des Hochgebirgs enthält, kommt sie lediglich in den Tobeln am Fuß des Rigi, am Etzel, im Lorzenthal bei Cham vor; ihre Grenze gegen das alpine Gebirg erreicht sie am Ufer des See's bei Emmetten. Dieses ängstliche Vermeiden der Alpen ist bei einer Pflanze, deren Bau und Habitus durchaus dem ihrer alpinen Verwandten gleicht, sehr merkwürdig, und ihre Abneigung gegen den Kalk allein erklärt nichts, denn es stünden ihr ja kalkarme Felsen in jenem Grenzgebiet des Vierwaldstättersee's reichlich zu Gebote. Auch Sendtner hat sie in Bayern nirgends in dem eigentlichen Alpengebiet, sondern nur in den Thälern und an den Flüssen bis in die Ebene (München) getroffen. Auch bei uns geht sie mit der Aare bis Solothurn, und bis in die äußersten Hügel: Lägern und Randen vor. Die Art ist von Siebenbürgen bis zur Schweiz verbreitet, wo sie in den Berner Vorbergen und sporadisch in Savoyen ihre Westgrenze erreicht. — Sie erscheint wieder an der Grigna am Comersee, in der feuchten insubrischen Bergregion, und im südöstlichen Tyrol in der insubrisch beeinflußten Voralpenzone. — An einzelnen Punkten (Gunten am Thunersee, Lorze, Emmetten) bildet sie mit S. Aizoon, ja selbst mit S. aizoides Bastarde.

Auf den Kämmen der höchsten Hügel des Plateau, namentlich da, wo sie sich im Süden an die Voralpen direct anschließen, stellen sich nun mit jedem 100 M. Erhöhung immer mehr Bergpflanzen ein.

Am Schnebelhorn, 1297 M., das sich aber schon sehr nahe an die Churfirstenkette anlehnt, von welcher nur die Einsattelung von Rikon 797 M. es trennt, das also eine Mittelstellung zwischen Plateauhügel und Voralpe einnimmt, finden sich nach Schlatter bereits zwei Steinbrechе (S. Aizoon und rotundifolia) Epilobium trigonum, Sagina saxatilis, Ranunculus montanus, Arabis ciliata, Polygala alpestris, Trifolium badium, Dryas, Potentilla aurea und alpestris, Alchemilla alpina, Homogyne alpina, Willemetia, Campanula Scheuchzeri, Rhododendron hirsutum, Erica carnea, Gentiana lutea, asclepiadea, acaulis und verna, Bartsia alpina, Pinguicula alpina, Soldanella alpina, Primula Auricula und farinosa,

Mulgedium alpinum, Senecio cordatus, Alnus viridis, Nigritella, Veratrum, Carex sempervirens, Poa alpina, Asplenium viride und septentrionale, wozu nach Heer noch Myosotis alpestris, Salix retusa und Veronica saxatilis kommen, eine Florula, die einen Begriff geben mag von der subalpinen Flora einer isolirten Höhe, die gerade hoch genug ist, um die (außer Willemetia) trivialen und tief herabgehenden Alpenarten zu besitzen, aber nicht alpin genug, um auch nur eine wirklich central- oder hochalpine Form zu bieten.

Auf dem Uto, der letzten nordwärts vorgeschobenen namhaftern Falte des mittleren Plateau, 874 M., finden sich noch Linaria alpina, Epilobium Fleischeri, Saxifraga aizoides, Campanula pusilla, Aconitum Napellus, mit dem alpinen Falter Pararge Hiera. — Ja, die Alnus viridis, die den ganzen Jura flieht, geht bis in die Nähe des Rheinthals am Irchel 696 M., und bezeichnet am besten den Einfluß, unter dem unser ganzes Plateau einst sich befand und selbst noch jetzt sich befindet.

Betrachten wir nun die Hochmoore der obern Plateaustufe. Die Eigenthümlichkeit der Hochmoore beruht auf ihrer Isolirung vom kohlensauren Kalk. Wo der Grund des Sumpfes aus diesem Kalk besteht, wo das Wasser reichlich Kalk absetzt oder bei Hochwasser sich durch Kalktheile trübt, da ist das Wiesenmoor vorhanden. Das Hochmoor verlangt die Abwesenheit des Kalkes. Darum sind im Jura auch nur da Hochmoore zu finden, wo das kiesel- und thonhaltige Cement den Untergrund bildet, das der einstige Rhonegletscher aus den Urgebirgen des Wallis hergetragen und in den Mulden des Jura abgesetzt hat. — Das Wasser des Hochmoors ist klar, tiefdunkel, oft caffebraun gefärbt, weil es die Humusschicht ausgelaugt hat. Es hat seinen Namen von den schwellenden Polstern des Torfmooses (Sphagnum, vorzüglich cymbifolium), welche gegen die Mitte des Moors an Dichtigkeit und Höhe zunehmen, so daß der Querdurchschnitt desselben eine convexe Linie bildet, deren Centrum bis 4 Meter höher sein kann als der Rand. In das Torfmoos verwebt erscheinen nun die Sträucher und Stauden der Hochmoorflora, zu denen vor allen Pinus montana f. uliginosa, Betula alba f. pubescens, Salix repens, dann Calluna vulgaris, die drei Vaccinien und Andromeda, also vorwiegend Ericineen gehören. Zwischen dem röthlichen, wo es austrocknet weißlichen Spagnum erscheint hie und da der Wasserspiegel, um den die Büschel der Carices und der

Rhynchospora stehen und auf welchen Sparganium natans und einige Potamogeton schwimmen.

Ganz anders das Ried oder Wiesenmoor. Es bildet sich da, wo kalkführende Wasser sich stauen oder auf kalkigem Grunde die Versumpfung erfolgt. An die Riesbänke der Flüsse, die ja fast stets in letzter Hand aus Kalkgebirgen oder durch Kalkgebirge kommen, schließt sich das Wiesenmoor an, denn wenn auch der Ries vorwiegend aus den harten Rollsteinen des Urgebirgs stammt, so umschließt und deckt ihn doch der kalkige Niederschlag aus dem Wasser, für den in Bayern ein besonderer Name: „Alm" besteht, und den wir, wenn er den Boden von Seen bildet, Seekreide nennen.

Das Wiesenmoor ist bei uns an die Ufer der Seen, Flüsse und Bäche der Juradepression und der ebeneren Plateauregion gebunden. Dem Wiesenmoor fehlen die Sphagnen gänzlich: die Berührung des Kalkwassers, der feine Niederschlag des kohlensauren Kalkes tödtet sie sofort, so daß eine Einleitung kalkigen Wassers in ein Hochmoor genügt, um im Bereich seines Zuflusses die Sphagnen zum Absterben zu bringen. Statt der malerischen Polster von bräunlichem Torfmoos, statt der Bestände der Sumpfföhre und der mannigfachen Zwergsträucher der Vaccinien ist es eine Decke bald dicht an einander schließender, bald vereinzelter grüner Seggenrasen, die dem Wiesenmoor sein Aussehen und seinen Namen geben. Zwischen den Rasen blickt überall unvermittelt oder durch Lemna, Potamogeton, Carex, Myriophyllum, Najas ꝛc. verhüllt und erfüllt der Wasserspiegel hervor. Wo trockenere Stellen auftreten, da ist es nicht die Sumpf-, sondern die gemeine Föhre, die Weißerle, die Weide (S. purpurea, fragilis, incana), die sich einstellen.

Hochmoore sind fast alle Moore unserer Berg- und Alpenregion. Wiesenmoore sind die Sümpfe unserer tieferen Lagen. Auch abgesehen von dem am Fuß der Berge bei uns stets vorhandenen Kalk, ist das Clima: die hohe Temperatur und die verminderten Niederschläge unserer untern Plateaustufe von 700 M. an abwärts dem Wuchs der Sphagnen nicht mehr günstig. Nichts bezeichnet mehr den Unterschied unseres Plateau und der bayrischen Hochebene, als daß bei gleichem Niveau hier Hochmoore von meilenweiter Ausdehnung bestehen, auf denen sich unabsehbare Bestände von „Filzkoppen" (Pinus montana) erheben.

Der Torf wird im Jura den Hochmooren, aber auch manchen größern Wiesenmooren des Plateau: Wauwyl ꝛc. im Großen entnommen, namentlich solchen, welche die Reste früherer, kleiner Plateauseen sind. Er bildet sich

überall da, wo die vegetabilischen Reste sich, ungestört durch Wasserströmungen oder Zuführung von mineralischen Stoffen, anhäufen können; deutlich unterscheidet sich der aus der homogenen, schwammigen Masse des Spagnum bestehende oder von ihr durchsetzte Torf des Hochmoors von dem, aus den faserigen Resten der Carexrasen aufgebauten des Wiesenmoors.

Diese Hochmoore am erhöhten Südrand unseres Plateau sind die ausgeprägtesten der Schweiz, aber auch sie fallen Jahr um Jahr mehr der fortschreitenden Feldcultur zum Opfer, und es mag nicht lange mehr dauern, bis die selteneren der nunmehr aufgezählten Arten das Schicksal der Trapa theilen.

Das Plateau von Einsiedeln, von den Ausläufern der Schwyzer Voralpen eingefaßt, allmälig gegen die Mythenkette sich erhebend, liegt zwischen 880 und 900 M. über Meer. Sein Clima ist auffallend kalt, eine Folge der Lage, die nach Süden abgeschlossen, dem Hauptstrom des Föhn entrückt, nur nach Nord offen ist.

	Jahr.	Minima.	Maxima.
Einsiedeln	5,9	−19,0	26,3
Les Ponts 1023 M.	5,9		
Trogen 900 M.	6,9	−16,5	26,6

	Dec.	Jan.	Febr.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	Sept.	Oct.	Nov.
Einsiedeln	−2,7	−4,2	−0,6	0,2	6,2	11,1	13,0	15,7	13,8	12,1	5,6	0,6
Les Ponts	−3,0	−3,2	−0,3	0,0	6,1	10,9	12,6	16,0	13,9	12,8	5,5	0,1
Trogen	−0,8	−2,3	0,9	0,9	7,2	11,9	13,5	16,4	14,5	13,3	6,5	1,3

Nach Thurmann sind sonst die Temperaturen der Alpen und des Jura in gleicher Höhe um reichlich 1° C. zu Gunsten der erstern verschieden; bei Einsiedeln ist das Gegentheil der Fall: die Temperatur des jurassischen Ponts de Martel ist bei mehr als 100 Meter Erhebung über dem Einsiedler Plateau fast genau dieselbe, und seine Winter sind weniger extrem. Trogen, in gleichem Niveau mit Einsiedeln und in bedeutend nordöstlicherer Lage, ist einen vollen Grad C. wärmer, der Januar ist um 2° milder, die Minima sind um 2,5° höher.

In der That kommt auch Einsiedeln gleich hohen Stationen der kalten bayrischen Voralpen gleich. Peißenberg, bei 991 M., hat eine mittlere Temperatur von 6,0° C.

Die Vegetation des Einsiedler Clima's hat einen nordischern Charakter als irgend ein anderes Gebiet der Schweiz, und übertrifft hierin noch die kalten Hochmoore des Jura. Niedrige, zerzauste Rothtannen, strauchige

Wieleschen (Sorbus aucuparia) und buschige Birken (B. alba f. pubescens) bekleiden die Abhänge; die wellige Ebene des Plateau strotzt von Hochmooren, in denen die Polster des Spagnum mit den harten Rasen des Scirpus cœspitosus und der Caricos abwechseln, und über die sich Büsche von Betula und Pinus montana erheben.

Zwischen den Mooren wird auf schmalen, durch Abzugsgräben und Aufwerfen des Bodens gewonnenen Streifen etwas Gerste, Hafer, Kartoffeln erzielt; in primitivster Weise sah ich am 15. September die Gerste durch Abschneiden der einzelnen Aehren von den Halmen einernten, die vorläufig auf dem Felde stehen blieben.

Die Pinus ist die P. montana Mill. f. uliginosa Neum., „Filzkoppe" in Oberbayern. Sie gehört derselben Art an, wie die hochstämmige P. montana f. uncinata Ram., die wir in den Pyrenäen, in den westlichen Alpen als Waldbaum der Bergzone finden, und die, nur mit stumpfern Zapfenschuppen, auch im subalpinen Bündten in reinen Beständen auftritt.

Sie ist aber auch mit der Zwergform der Krummholz- oder Legföhre (Latsche in Oberbayern, Zuondra im Romanischen) P. montana f. Pumilio Hake. gleichartig, die den Geröllhalden der Kalkalpen Halt gewährt, und die auch im Jura (Hasenmatt, Ravellenfluh, Kallfluh) in charakteristischer, gewundener und verdrehter Verastung, stets dem Boden zustrebend, vorkommt.

Dieser Baum fehlt dem Norden. Seine Verbreitung bewegt sich in gleichem Rahmen wie die der Weißtanne, er ist ein Gebirgsbaum Süd- und Mitteleuropa's: als Hochstamm in den Pyrenäen, als Legföhre von den Carpathen bis zu den Westalpen, aber auch bis zum südlichsten Apennin, als Filzkoppe in den Mooren des Jura, der Voralpen, der mitteldeutschen Gebirge.

Er unterscheidet sich bestimmt und scharf von der gemeinen Kiefer, die allein bis Scandinavien und Sibirien geht.

Die Gebüsche, welche diese Bäume des Hochmoors begleiten, sind die nordisch-alpine Lonicera cœrulea, kleinblättrige Weiden (Sal. aurita und repens), und als Seltenheit die merkwürdige Betula nana, die Zwergbirke des hohen Nordens. Dieser zierliche, zwei Fuß hohe Strauch, mit seinen kurzen Kätzchen zwischen den kreisrunden gezähnten Blättchen, ist nicht nur nordisch, sondern recht eigentlich arctisch: denn er geht durch das ganze circumpolare Asien und Amerika in die höchsten Breiten: in Grönland bis zum 73°. — Er erreicht im Jura, in Einsiedeln, in den östlichen Alpen und den Carpathen seine Südgrenze: er ist an das kalte Clima gebunden.

Von bezeichnenden Pflanzen des Einsiedler Moors nenne ich folgende, die besonders bei Studen, 895 M., sich zusammenfanden, ehe die Feldcultur sich ausbreitete, was seit Anfang der 60er Jahre in immer fortschreitendem Maß der Fall ist:

Viola palustris.
Trientalis europæa.
Lysimachia thyrsiflora.
Malaxis paludosa.
Orchis incarnata.
„ Traunsteineri.
Potamogeton rufescens.
Comarum palustre.
Sparganium natans.
Swertia perennis.
Primula farinosa.
Saxifraga Hirculus.
Lycopodium inudatum.
Ceratophyllum demersum.
Sagina nodosa.
Drosera longifolia.
„ rotundifolia.
„ intermedia.
Epilobium tetragonum.
„ palustre.
Lonicera cœrulea.
Andromeda polifolia.
Salix repens.
„ daphnoides.
Vaccinium uliginosum.
„ Oxycoccos.
Carex pauciflora.
„ chordorhiza.
„ Heleonastes.
„ pilulifera.
„ pulicaris.
„ limosa.
„ filiformis.
„ dioica f. Gaudiniana.
Scirpus cœspitosus.
„ pauciflorus.
Schœnus nigricans.
„ ferrugineus.
Eriophorum vaginatum.
„ alpinum.
„ gracile.
Juncus stygius.
„ supinus.
Rhynchospora alba.
„ fusca.
Utricularia minor.
Scheuchzeria palustris.

Hierochloa odorata wächst nach Ramberts Mittheilung nur an den Stellen, wo Heuschober längere Zeit lagerten.

Der Geißboden, 990 M., das weite Plateau, das sich am östlichen Ufer des Zugersee's gegen den Roßberg anlehnt, beherbergt ebenfalls:

Juncus stygius.
Carex chordorhiza.
Carex Heleonastes.
„ Saxifraga Hirculus.

Dazu kommen aber noch ferner:

Juncus alpinus.
Carex irrigna.

Carex pacifica.
Calamogrostis lanceolata.
Polygala depressa.
Pinguicula alpina.
Rhododendron ferrugineum.

Weiterhin, im Gebiet der Hohen Rhonen, kommt im Hüttensee (660 M.) das kleine Nuphar pumilum vor, gleichwie im Gräppelsee am Osthang der St. Galler Voralpen.

Im Canton Zürich, schon auf niedrigerer Stufe, sind die Utricularien: neglecta (Dübendorf), Bremii (Katzensee), intermedia (Dübendorf), neben den gemeinen in seltener Vollständigkeit vertreten, auch Drosera obovata kommt hier vor (Katzensee).

Endlich sind im Canton Luzern, ob dem Sempachersee (Küsirainwald circa 600 M.), und ob Meggen die einzigen erhaltenen Standorte der Calla palustris.

Niemand wird die norddeutsch-scandinavische Facies dieser Hochmoorflora unseres hohen Plateaurandes verkennen. Nur Carex Heleonastes ist Norddeutschland, Swertia perennis ist Scandinavien, und Carex d. f. Gaudiniana, Pinguicula, Rhododendron sind beiden Gebieten fremd. Und besonders merkwürdig ist, daß gerade die bedeutendsten dieser Arten die hohe Alpenkette fliehen. So sind Juncus stygius, Carex Heleonastes und chordorhiza, Lysimachia thyrsiflora, Malaxis paludosa, Hierochloa odorata, Saxifraga Hirculus, Carex pacifica, Betula nana, Orchis Traunsteineri und Polygala depressa unserer Alpenkette völlig fremd.

Dagegen kehren alle diese Arten, selbst die seltensten, wie Carex d. f. Gaudiniana, in den südbayrischen Mooren in weit größerer Menge wieder, und es kommen noch eine Menge bezeichnender nordischer Formen, die uns fehlen, dazu: Salix depressa, myrtilloides, Carex capitata, Pedicularis Sceptrum Carolinum, Alsine stricta, Juncus squarrosus, Carex Micoglochin.

Nicht nordische, sondern alpine Formen mengen sich mit jedem Hundert Meter Erhöhung unsern Plateau-Hochmooren mehr und mehr bei. So zeigt schon der Geißboden, 100 M. höher als Einsiedeln, in Rhododendron ferrugineum, Carex irrigna, Pinguicula alpina diesen Einfluß.

Diese Flora gehört, während die nordischen Bestandtheile der Hochalpen vorwiegend nach Nordasien und dem arctischen Zirkel weisen, dem subarctischen, noch innerhalb der Waldgrenze liegenden *europäischen* Norden an.

Carex Heleonastes, chordorhiza, Juncus stygius, Lysimachia thyrsiflora, Orchis Traunsteineri sind Arten, die den Ural nicht oder

kaum überschreiten, und in Schweden, auch zum Theil wieder in der Waldzone Nordamerika's ihr Centrum haben. — Und im eigentlichen arctischen Gebiet, über der Waldzone, kommen die Arten von Einsiedeln, außer etwa Scheuchzeria, Juncus stygius, Viola palustris, Primula farinosa, Saxifraga Hirculus, Betula nana, Vaccinium uliginosum, nicht vor, Lonicera cœrulea, Hierochloa, Carex Heleonastes, Scirpus cœspitosus erreichen nur in Nordamerika den arctischen Zirkel.

Aber auch in die Moore der innern Alpenkette sind die meisten dieser Arten nicht gedrungen: sie haben an den nördlichen Vorlagen der Alpen, am Rande des Plateau, bei uns so gut als in Bayern, Halt gemacht. Von unserer Einsiedler Liste sind nur Primula farinosa, Lonicera cœrulea, Viola palustris, Vaccinium uliginosum, Scirpus cœspitosus in Masse in die hohen Alpen gelangt.

Wie läßt sich nun dieses auffallende Verhalten einer ganzen Gruppe nordischer Sumpfarten erklären, die weder in die arctischen, noch die alpinen Höhen steigen, obschon sie dem kalten Clima und den kalten Standorten vorzugsweise angehören? Climatisch würden ihnen sicher die Hochmoore der innern Alpen nicht feindlich sein. Zur Erklärung mag führen, daß Arten wie Malaxis, Carex chordorhiza, Calla, Trientalis, Betula nana, Saxifraga Hirculus Arten sind, welche erfahrungsgemäß geeignete Standorte von gewisser größerer Ausdehnung und also gewisser Vergesellschaftung von Arten bedürfen. Sie sind es, welche zuerst verschwinden, sobald das Moor irgend welche Störung erleidet. Carex chordorhiza wächst aus centralem Wurzelpunkt in strickartig verlängerten Rhizomen weithin, bis sich die Enden der Rhizome zum Blühen anschicken, und braucht namhaften Raum. In den steilern Hochalpen mögen nun solche Standorte kaum sich darbieten.

Hier nur noch die Bemerkung, daß auch im Reich der Falter sich gleiche Reihen ergeben: nordische Arten, die nicht in die Alpen gehen, und arctische, die nur in den hohen Alpen sich finden. Cœnonympha Davus, Argynnis Pales f. Arsilache gehen, gleich der Lysimachia thyrsiflora, aus den deutschen Mooren bis in die Hochmoore unseres oberen Plateau; in den hohen Alpen fehlt erstere, und letztere ist durch die typische Form der Pales vertreten.

Colias Palæno und Lycæna Optilete dagegen überspringen unser Plateau, und finden sich außer dem Norden in den Hochmooren des Schwarzwaldes wieder, in der Schweiz jedoch nur in der eigentlichen Alpenkette, in

durchaus alpinen Höhen, ja vorzugsweise in den Centralalpen. Sie mahnen an Empetrum nigrum.

Noch anders Lycæna Orbitulus und Donzelii, Erebia Lappona und Zygæna exulans. Vom Norden gehen sie ohne Zwischenstation über ganz Deutschland hinweg in die hohen Centralalpen: sie gleichen dem Ranunculus glacialis.

Das zweite Gebiet der Schweiz, welches unsere Sumpfflora zeigt, sind die Hochmoore des Jura. Auch sie bergen die beiden charakteristischen Carices Heleonastes und chordorhiza, die Betula nana und Saxifraga Hirculus ist in ihnen weit häufiger als bei Einsiedeln; ja, sie bieten die Alsine stricta, die in die bayrischen Moore, und mit Ueberspringung unseres Plateau bis in den mittleren Jura gelangt ist.

Aber es fehlt ihnen doch wieder manche der Einsiedler Arten: Juncus stygius, Carex dioica f. Gaudiniana, Trientalis, Lysimachia, Malaxis, Hierochloa u. a.

Die Standorte des Jura und des Einsiedler Hochthals erscheinen weniger isolirt durch die zwischenliegenden Moore der Haute-Gruyère, die ebenfalls Saxifraga Hirculus und Betula nana aufweisen. Es sind die Torfmoore von Frachy über dem Kloster Val-Sainte 1020 M., von Champotey, nördlich von Bulle, circa 1000 M., und von Sales Semsales mit dem See von Lussy, bei Châtel St. Denis, circa 900 M.

Noch näher dem Jura liegt das Hochmoor auf dem Rücken des Jorat ob Lausanne, à la Tour de Gourze, 900 M. Hier finden wir mit Betula a. f. pubescens den Potamogeton plantagineus, Lycopodium inundatum, Eriophorum vaginatum, Carex pulicaris, Rhynchospora alba, Orchis Traunsteineri; ob Vevey C. d. f. Gaudiniana und S. Hirculus.

Höchst auffallend ist in unseren Hochmooren das Fehlen einer von Scandinavien bis zum Schwarzwald und Südbayern häufigen Simse: des Juncus squarrosus. Als bizarre Ausnahme kommt sie nur in den Centralalpen: am Gotthardtstock in einem engen Bezirk, sonst in unserm ganzen Lande nirgends vor.

Es ist hier der Ort, auf die geschichtliche Ursache einzugehen, welche zur Bildung unserer Plateaumoore führte.

Diese Ursache sind vorwiegend die von den großen Gletschern der Eiszeit bewirkten Terrainbewegungen.

Im Jura ist es der Cement des Gletscherschutts, welcher die Unterlage der Moore bildet und sie durch hermetischen Abschluß nach unten ermöglicht.

In unsern Plateaumooren ist dieser Cement nur theilweise vorhanden; er wird häufig ersetzt durch eine andere, für das Wasser undurchdringliche Unterlage; die Stauung des Wassers durch irgend eine, am untern Ende des Thales, der Mulde, der Terrasse befindliche Schwelle genügt, um die Versumpfung zu bewirken. Als solche moorerzeugende Schwellen dienen nun häufig, ja in der mittlern Plateauregion regelmäßig die alten Moränen, welche in mannigfaltiger Folge die Gletscher der Eiszeit auf unserem Mittelland abgesetzt haben. — Vom Fuße unserer äußersten Alpenkette bis in die Gegend von Bern, bis ins mittlere Aargau und über Zürich hinaus ist heute noch die „Moränenlandschaft" als eigenthümliches Glied in der Reihe unserer Landschaftstypen, hier deutlicher, dort schon in verwischteren Zügen zu erkennen. Diese Moränenlandschaft charakterisirt sich durch vielfach coupirte, hügelige Oberfläche, auf welche eine Menge zerstückelter, bald parallel laufender, bald in vereinzelte Hügel sich auflösender Anhöhen und Rücken aufgesetzt sind. Im Ganzen ist in der Regel eine bestimmte Längsrichtung nachweisbar; die Vertiefungen zwischen den Hügeln stellen sich theils als längliche Furchen, theils aber als flache Mulden dar. Diese Mulden sind es, welche die Moore beherbergen: wo größere Wassersammler auftreten, schließt gewöhnlich ein Wall ihr unteres Ende ab. Die Höhen sind in der Regel mit lichtem Wald bestanden. Das Material, aus dem sie aufgebaut sind, ist der unverkennbare Gletscherschutt, die Längsrichtung des ganzen Complexes deutet die Richtung des einstigen Gletschers an, und jene Querwälle sind die Stirnmoränen der alten Gletscher. Dies sind nun die Stellen, wo sich die Flora der Moore mitten im wärmern und trockenern Tiefland erhalten hat. Dies aber auch die Stellen, wo an den größern Gletschergeschieben heute noch, umringt von der Feld- und Ackervegetation des vordern Plateau, einzelne Felsen- und Alpenpflanzen ihr Leben fristen. So hat Mühlberg auf einem Nagelfluhblock der alten Moräne des Reußgletschers bei Bremgarten die Viola biflora, auf einem Granitblock bei Künten das Asplenium septentrionale gefunden; letzteres hat seinen nächsten ursprünglichen Standort auf den anstehenden Urgebirgsfelsen des St. Gotthardstocks, woher es der alte Gletscher ins ferne Aargau hinausgetragen. Noch viel zahlreicher sind die alpinen Moose, welche diesen Moränenblöcken des Tieflandes anhaften. Die Nagelfluhblöcke im Jonenthal bieten Trichostomum rubellum, jene bei Hermetschwyl Bartramia Oederi, die Granitblöcke und die aus Gletschergeröll erbauten Mauern des ganzen untern Reußthals bis an den Jura hin Dicranum fulvum, der Granit am Erdmannlisstein bei

Wohlen Grimmia ovata, andere Granitfindlinge dieser Zone Grimmia leucophæa, Racomitrium heterostichum, Orthotrichum rupestre, Bryum alpinum, Eurhynchium crassinervium, und das Lebermoos Scapania albicans. — Doch das weitaus interessanteste Beispiel der erratischen Vegetation auf unserm Plateau ist jene Colonie von Alpenrosen (Rhododendron ferrugineum), welche sich bei Schneisingen, anderthalb Stunden nordöstlich von Baden im Aargau befinden. Nach Mühlbergs Mittheilung findet sich eine Viertelstunde nordwestlich vom Dorf auf der Höhe des Rütenwaldes, circa 500 Meter über Meer, ein ganzes Buschwerk des Strauches, von etwa acht Fuß im Durchmesser, in jungem Mischwald. Die Schneisinger, im Bewußtsein, daß hievon der Ruhm ihres Dorfes abhängt, haben sich vertraglich verpflichtet, das Gebüsch zu erhalten, und zu diesem Zweck einen hohen, starken Zaun darum geführt. Die Stöcke sind schon ziemlich alt, einzelne einen Zoll dick. Früher sollen sich in der Nähe noch andere Büsche befunden, aber leider beim Roden des Waldes ihr Ende gefunden haben.

Dies sind Belege der Wanderung der Alpenpflanzen hinab in die campestre Zone durch die Moränen der einstigen Riesengletscher, welche die heutigen Flußgebiete bis zu deren Mündung ins Rheinthal und bis an den Jura einnahmen; sie sind gleichartig jenem merkwürdigen Beispiel des Vorkommens der Cornus suecica, eines nordischen Zwergstrauchs, der sich in der Gegend von Bremen nur auf den Geschieben findet, welche den Gebirgen des fernen, heute durch breite Meeresarme getrennten Scandinaviens und Finnlands entstammen.

Aber noch eine mächtige, wenn auch weniger zu Tage tretende Einwirkung der einstigen Gletscherbedeckung auf die Vegetation unseres Plateau ist nachweisbar. Gerade das „Freie Amt", der Theil des Aargau, den der Reußgletscher überdeckte, zeichnet sich durch besondere Fruchtbarkeit seiner weithin wogenden Getreidefelder aus. Wohl nicht mit Unrecht leitet Simler dies ab von der Zufuhr an Kalk und Phosphorsäure, welche die fein zertheilten, zu Gletscherschlamm zerriebenen Urgesteine durch ihren Feldspath und Apatit dem Boden in so reichem Maße zu Theil werden ließen.

B. Die Alpenthäler.

In die mittlere Region des Laubwaldes fallen nun, außer unserm Plateau, auch die untern Striche der vielen Thäler, welche in die Alpenkette von Nord her eindringen. Schon die großen Thäler des Wallis und des

Churischen Rheinthals, und ebenso die See- und Föhnthäler der nördlichen Voralpen zeigten uns, daß mit jeder bedeutenderen Thalbildung eine Steigerung der Temperatur und des Pflanzenlebens eintritt. Dies ist nun auch da zu spüren, wo kein See und keine bemerkbare Föhnrinne die Thäler erwärmt. Es genügt die vermehrte Insolation, welche den Böschungen der Thalabhänge zu Gute kommt, um zu bewirken, daß wenn wir vom Plateau her in die Alpenthäler einbiegen, uns eine Felsen- und Hügelflora entgegentritt, die aus wärmern, dem Plateau fehlenden Formen besteht. Es ist nicht die Sohle des Thales, welche uns diese Steigerung zeigt: die Sohle ist mit Geschiebe oder Wiesen bedeckt, welche ohne Unterlaß die kalten Bergwasser einsaugen und eine Flora bieten, die selbst hinter dem Plateau an Mannigfaltigkeit zurücksteht. Nur einige dem Sand und Kies eigene Arten: Epilobium Dodonæi, Erigeron dröbachensis, nebst manchen herabgetragenen Alpenpflanzen zeichnen diese Standorte aus. Die stark besonnten Abhänge aber bieten, außer den späterhin in den speziellen Alpenbezirken aufzuzählenden Arten, eine ganze Anzahl schöner Pflanzen, deren Gesammtheit deutlich die Erhöhung der localen climatischen Werthe darthut. So sind Arabis Turrita, Erucastrum obtusangulum, Rumex scutatus, Sedum dasyphyllum und maximum, Saponaria ocymoides, Dianthus silvestris, Potentilla caulescens, Sempervivum tectorum, Libanotis, Athamanta cretensis, Calamintha officinalis, Laserpitium Siler und latifolium, Salvia glutinosa, Galium lucidum, Buphthalmum salicifolium, Luzula nivea, Carduus defloratus, Lappa officinalis und tomentosa, Echimospermum Lappula, Cyclamen europæum, Primula acaulis, Juniperus Sabina, Lilium bulbiferum und Lasiagrostis Calamagrostis Bewohner der Eingänge und der warmen Abhänge unserer Alpenthäler in ziemlicher Verbreitung: ein Verein, der auf dem Plateau nirgends annähernd zu treffen ist, wo sogar die meisten der erwähnten Arten ganz fehlen. Namentlich ist die letztere Graminee, die der Alpenkette auf beiden Abhängen folgt, durch Stattlichkeit und Glanz der Blüthenrispe eine sehr bedeutsame Erscheinung.

Dicht an diese wärmere Thalflora, in sie hinein und mit ihr vermischt dringt nun aber in überwältigender Fülle die Bergflora, die uns im kommenden Abschnitt beschäftigt, und bringt eine Vergesellschaftung hervor, die den Alpen ganz eigenthümlich zugehört. So treten Calamintha alpina mit Calamintha officinalis, Petasites niveus mit Petasites officinalis, Senecio cordatus mit Senecio erucifolius häufig zusammen, so daß z. B. in den Thälern von Unterwalden der Bastard S. cordato = eruci-

folius (S. lyratifolius) eine nicht seltene Erscheinung im Gebiet des Laubwaldes ist.

Lappa tomentosa, in Deutschland in der Ebene, ist bei uns eine charakteristische Art der Alpenthäler, die dem Plateau fehlt; ebenso Blitum virgatum.

In der Richtung der Alpenthäler, je nachdem ihre Thalsohle sich von Nord nach Süd, oder von West nach Ost streicht, ist ein sehr bedeutender Unterschied wahrzunehmen. Rambert weist mit Recht auf das Beispiel des sich zuerst streng ostwestlich, dann streng südnördlich wendenden Saanenthales hin, um zu zeigen, wie in der erstern Thalstrecke die Vegetation nach der Lage der Abhänge sich sondert: die nach Süd gewandten Gehänge der Ostwestthäler zeigen in ihrer untern Region eine ausgesprochene wärmere und trockenere Zone, welche sich an den uncultivirten Stellen durch mannigfaches Buschwerk von Laubhölzern äußert, und welche allein eine entwickelte Culturregion mit Kornfeldern, Dörfern und Obstbäumen bietet, während die nach Norden gewandte Thalseite in der Regel sofort, von der Thalsohle an, den Tannenwald in wenig unterbrochener Alleinherrschaft aufweist.

Auf diesen Gegensatz der Exposition, der besonnten und beschatteten Abhänge sind wir bereits bei Betrachtung des Wallis und des Veltlin, sowie der Föhn- und Seethäler gestoßen; die wichtigsten dieser letztern Gebiete sind in der That von West nach Ost orientirt und die Standorte der südlichen Pflanzen, namentlich der Kastanie, befinden sich vorwiegend auf der südlich exponirten Seite.

Auch das Unterengadin zeigt denselben Gegensatz in höchstem Grade: am Südhang der Selvrettakette sonnige Terrassen, an denen die Felder und Dorfschaften hoch hinansteigen, am Nordhang der Südkette düstere Waldung vorherrschend.

In den Südnordthälern dagegen herrscht volle Gleichheit der beiden Thalseiten, es fehlen ihnen jene privilegirten Stellen, und die Regionen reichen tiefer abwärts, als an den südlich gewendeten Halden der Ostwestthäler, welche längerer und directerer Besonnung genießen.

In den Alpenthälern ist es, wo die Obstbäume: Nuß- und Birnbaum zumal, den höchsten Wuchs erreichen. Namentlich bildet der Birnbaum, in uralten, klein- und rauhfrüchtigen Sorten, auf den Wiesen ganze Haine stolzer, pyramidal aufstrebender Stämme, die an Dicke und Höhe großen Ulmen und Eichen nicht nachstehen. Die reichliche Befeuchtung und die in den Thalkesseln sich concentrirende Sommerwärme bringt diese mächtige

Entwicklung der Holzgewächse hervor. Doch ist der Ertrag häufig durch die Spätfröste gefährdet, zumal wenn der Föhn die Blüthe vorzeitig erschlossen hat.

Eine ganz eigenthümliche Culturpflanze unserer nordöstlichen Alpenthäler: in der March, St. Gallen, Glarus, ist der Schabziegerklee, die Melilotus cœrulea, eine fußhohe Pflanze mit blauen kurzen Blüthenähren, welche, namentlich wenn sie trocken ist, den starken Geruch entwickelt, um deßwillen sie dem aus magerm Käsestoff gefertigten grünen Glarner Schabzieger oder Kräuterkäse beigemengt wird, der einen Jahrhunderte alten Exportartikel des Cantons Glarus bildet. Dieser Süßklee ist eine Steppenpflanze des Südostens von Europa, und scheint nur bei uns dem Milchprodukt beigemengt zu werden. Im deutschen Südtyrol wird er noch häufiger angebaut, dort aber als „Brotkraut" dem Brot beigemischt, um ihm einen aromatischen Geschmack zu geben. Nichts scheint überhaupt dem Geschmack der Alpenbewohner mehr zuzusagen, als das kräftige Arom dieses Krautes. Es ist das Arom des Levisticum, der großen Doldenpflanze, die in keinem Bauerngarten dieser Thäler fehlt, und keine Alpenkräuter sind bei den Hirten berühmter als Plantago alpina und beide Meum-Arten, die sich desselben Duftes erfreuen.

C. Laubwaldregion des insubrischen Seegebiets.

Betrachten wir nun, nach der untern Waldregion auf der Nordseite unserer Alpen, die Laubwaldung auf deren Südabhang.

Wenn wir aus der italischen Culturregion in die Waldregion Tessins hinaufsteigen, so begegnen wir sofort der Kastanie, Castanea vesca. Sie ist der schönste unserer Laubbäume, und sein Anblick, wo er auch steht, versetzt uns sofort in die glückliche Zone der insubrischen Bergwelt. Wer nie den Baum in der Bergregion unserer Südalpenthäler sah, hat keinen Begriff von der Fülle und Majestät, den ein Laubbaum in der gemäßigten Zone erreichen kann: er übertrifft, wenn er auch in der Wucht des Stammes und Plastik der Verastung etwas zurückbleiben sollte, die berühmte deutsche Eiche weit an Glanz und Reichthum des Laubdoms.

Die Kastanie ist leicht zu zeichnen, und leicht und dankbar zu malen; sie hat kühne, kraftvolle Stammformen, weniger horizontal gewundene Aeste als die Eiche, sondern mehr bogig aufstrebende. Die Rinde ist vom dunkelsten Braun, wie cannelirt von regelmäßig aufgeworfenen, länglichen Borkenstollen.

Vergleichen wir ihn mit dem Nußbaum, so werden wir finden, daß der letztere in Stammform, Verastung, Rinde, Laubwerk einen weichen, hellen, zartsaftigen Baum, ich möchte sagen eine prädestinirte Culturpflanze darstellt. Die Kastanie verläugnet nie den Charakter des Waldbaums, des wilden, ursprünglichen. Sein Laub, das größte unserer Laubhölzer, ist scharf gezackt und hat etwas Hartes, es nähert sich schon dem immergrünen Baumschlag der Mittelmeerzone, und doch ist kein Grün so saftig und reich, und wenn gar die Sonne durchfällt, so ist es fließendes Gold und Smaragd. — Dazu die weißen Blüthensträuße, der Spiræa Aruncus an Zartheit vergleichbar, die dem Wald einen ätherischen Schimmer verleihen; und dann der tiefe Schatten, den er gewährt. Aber selbst in diesem ambrosisch dunkeln Schatten ist es grün von wallenden Gräsern. Denn obschon das welke Laub der Kastanie mindestens die Festigkeit unseres Buchenlaubes hat (beide Bäume sind ja nächste Verwandte), so entsprießen doch im Kastanienclima trotz Schatten und Laubdecke siegreich die Gräser der Erde, und ihr tiefes Blaugrün sticht scharf gegen das flüssige Gold der Baumkuppel ab.

Es ist zweifellos, daß die Kastanie in unsern insubrischen Thälern ursprünglich wild ist, so gut als irgendwo in den Bergen der Mittelmeerzone. Sie steigt vom Spiegel unserer italischen Seen, wo sie durch die Weincultur zurückgedrängt ist, in allen Thälern bis zu jener Region, wo die Lärche, die Rothtanne, die Buche sie ablöst. Vom Gotthardt herabkommend, grüßt uns der Baum in der Leventina bei Faido 800 M., in der Valle Maggia steigt er bis Peccia 900 M., im Bergell bis zur Porta 819 M. Im Val Vedro dringt er einzeln bis Gondo 859 M. auf Schweizergebiet vor; die Haine beginnen erst bei Iselle, 663 M. — In Poschiavo zeigt er sich bei Meschino unfern des untern Seerandes 900 M., im Veltlin bis Miggiando circa 860 M., ob Chiavenna in V. Giacomo bis Cimaganda. Am höchsten, bis 1000 M., steigt er nach Lavizzari im Hügelland des Mendrisiotto. Stets zieht er die Abhänge vor, und scheut die steilsten nicht. Er bedeckt im Veltlin die nach Norden exponirte frischere Thalseite, während die südlich exponirte am rechten Adda-Ufer von der Rebe bewohnt ist. Er liebt den tiefgründigen Schutt des Gneises, und gefällt sich auf Felsblöcken, über die und in deren Spalten er seine mächtigen Wurzeln sendet. Er ist der einzige Baum, der auf den mächtigen Bergstürzen von Plurs und Epaumum (Epenassey) Bestände bildet und sich auf diesen wilden Standorten zu voller Majestät des Wuchses zu erheben vermag. — Gerade auf solchen, scheinbar sterilen Standorten entfaltet der Baum seine wunderbare Lebenskraft am sieg-

reichsten. Stämme, die durch Blitz oder Steinschlag verstümmelt sind, ja deren ganze Holzmasse zerstört ist, breiten dennoch, wie in unberührter Jugend, ihre Krone kräftig und frisch aus, wenn auch nur noch ein handbreites Rindenband den Weg zwischen Wurzel und Zweigen vermittelt.

Außer dem Südfuß unserer Alpen, wo wir die Grenze im Mittel auf 900 M. ansetzen können, streicht die Kastanie vom französischen Südwesten her auch in unsere großen Alpenthäler und an den Nordfuß der Kette, und deutet überall ein privilegirtes Clima an. Sie erscheint, vom südlichen Savoyen und dem untern Rhonethal her, in Menge um Genf; sie bedeckt als Wald den südlichen Fuß der Voirons, des Salève bei Mornex, und dehnt sich dem ganzen Südrand des Leman entlang als eine Waldzone von großer Ueppigkeit aus (Allinges, Evian, Meillerie u. s. w.). Von hier tritt sie ins Walliser Rhonethal ein, dessen Eingang sie herrlich einrahmt. Schon ob Montreux beginnen die Haine, nehmen um Bex, besonders auf dem Hügel des Chiètroz zu, und gehen bis in die Gegend von Martigny. Sie steigen auch ins Val d'Illiers bis zum Dorf dieses Namens an. Wo sich die Rhone zum großen, trockenen Hauptthal wendet, da ist auch die Grenze der Kastanienzone: nur sprungweise kommt sie an einzelnen Orten vor: bei Fouly ist der letzte eigentliche Hain; bei Sion, Vez und von Naters bis Mörel sind die letzten Gruppen.

Es ist aber ein großer Unterschied zwischen dem Entwicklungsgrad der insubrischen, und der Walliser Kastanie. Die Früchte der letztern sind kleiner, der Baum knorriger, fast um die Hälfte niedriger, und die Krone weniger hoch geschwungen und dicht geschlossen. Es ist deutlich ein hemmender Einfluß zu spüren.

Aber auch nach Nordosten geht von Genf aus ein Strahl. Bei Crans, Thoiry, Trèlez am Abhang des hohen Jura und auf den Molassebänken am Fuß der Kette finden sich Wäldchen. Gaudin erwähnt den „edeln Kastanienhain" la Vissanche bei Bursins an der Côte. Von da zeigt sich der Baum sprungweise bei Cossonay, Estavayer, am Chaumont, bei Neuveville (Thurmann), um auf der Petersinsel des Bielersee's zu enden.

Eine dritte Zone ist die längs den Seen der nördlichen Alpenkette. Sein Centrum hat er hier in der Gegend vom Zuger- zum Vierwaldstättersee und an beiden Ufern dieses See's bis Bürglen. Schon Haller giebt die Kastanienhaine von Walchwyl im Canton Zug an. Namentlich vom Zugersee bis Vitznau ist der Baum allgemein verbreitet; aber auch am Bürgen bei Horw tritt er zahlreich auf.

Eine Colonie taucht ferner auf am Wallenstattersee bei Murg.

Endlich erscheint er im obern Rheinthal zwischen dem Bodensee und Chur am Abhang der Berge, — sowie auch, nach Sauter, im Vorarlberg bei Bregenz und St. Margarethen.

Im Wallis, am Jurahang und Vierwaldstättersee hält sich der Baum in der Zone von 600 Meter.

Ueberall wählt er tiefgründigen, lockern Boden; er meidet das feste Terrain des Jura.

Werfen wir einen Blick auf seine allgemeine Verbreitung. Im Westen, in Frankreich, ist er von Spanien und Portugal her sehr gemein und geht bis Belgien hinauf. Die Vorkommnisse im Elsaß und in Baden gehören zu diesem westlichen Verbreitungsbezirk.

Dann aber streicht vom südlichen Frankreich der Baum, einzelne Thäler mit herrlichen Wäldern erfüllend, durch Savoyen und Piemont an unsere Grenzen. So weit die Walliser Bäume hinter den tessinischen zurückstehen, so weit stehen letztere zurück hinter jenen wahrhaft einzigen Kastanienhochwäldern, wie sie gewisse Thäler am Südhang der grajischen Alpen bieten. Wer das Thal der Soanna von Val Prato bis Ponte durchwandert hat, stundenlang im Schatten von Kastanien, deren Krone sich an 22 und mehr Meter über dem Boden wölbt, deren Aeste wagrecht 10 Meter übergreifen, der kennt erst den Baum in seiner vollen Entfaltung und auf dem Höhepunkt seiner Schönheit: das sind Waldestiefen und Baumgruppen, wie kaum je ein Claude, ein Poussin sie geträumt.

Die Zusammenstellung der drei Elemente, aus denen diese Südthäler bestehen: endlose Steintrümmer aller Dimensionen, schäumende, crystallreine Sturzbäche, und — Kastaniendome, die darüber sich wölben, wird unvergeßlich in der Erinnerung jedes Besuchers fortleben.

Vom Veltlin läuft die Kastanienzone durch das Etschland, wo sie bei Botzen bis 840 M. sich erhebt. Von Meran dringt sie aufwärts ins Passeyer bei St. Leonhardt, ins Vintschgau bis zum Eingang des Schnalser Thals, und ins Eisackthal bis in die Gegend zwischen Brixen und Mittewald. Längs den südtyrolischen Abhängen setzt sie dann ihren Zug nach Osten bis Kleinasien und dem Pontus fort. Durch Italien geht sie nicht nur bis Sicilien, sondern überschreitet sogar das Mittelmeer, und findet sich auf dem waldigen Vorgebirg Edugh bei Bona wieder.

Ja, sie hat noch zwei abgesonderte, weit entlegene Verbreitungsbezirke: das nördliche China und Japan, und, wenn wirklich, wie De Candolle an-

nimmt, der dortige Baum identisch ist (Castanea americana Rafin.), die mittleren Vereinigten Staaten.

Für unser Gebiet, und wohl für weitaus das größte Wohngebiet der Art kann man behaupten, daß der Mensch den ganzen Bestand vollständig in Pacht und Cultur genommen hat; denn von all' diesen Bäumen, und sei ihr Standort auch noch so verwegen, werden die Früchte eingeheimst. Sie reifen im October, und werden noch im Wallis gut, am Vierwaldstättersee aber nur mittelmäßig. Im Tessin bildeten sie, vor Einführung der Kartoffeln, mit dem Mais die Basis der Volksnahrung. So sehr hat sich der Mensch der Kastanie bemächtigt, daß es schwer zu sagen ist, welche Gruppen wild, und welche gepflanzt sind. Namentlich ist dies für die nördlichen Ausläufer zweifelhaft.

Neben der Fruchtnutzung herrscht ein ausgedehnter Betrieb als Niederwald zur Holzgewinnung für Rebstöcke. Diese Niederwälder der Kastanie sind es, die den mittleren Höhen der Berge am Lago Maggiore ihre reiche, dichte Bekleidung in Grün verleihen, so dem reizenden Sasso di ferro ob Luino.

Leider fällt der edle Baum im Canton Waadt, an der Côte wie um Bex, allmälig der Cultur zum Opfer. Er beschattet die Wiesen, nimmt Raum weg, und so verdrängt ihn Jahr um Jahr, zum größten Schaden der landschaftlichen Reize und zuletzt des localen Clima's, die Gier nach intensiver Ausnutzung des Bodens. Im Canton Waadt und Tessin ist sein Holz zu Fässern geschätzt.

Die Dimensionen, die er im insubrischen Gebirgsland erreicht, sind erstaunlich. Lavizzari kennt bei Castaneda in Calanca einen Stamm von 10,8 M. Umfang. An der Salita di Peccia, der hohen Querschwelle, welche den subalpinen Hintergrund der Valle Lavizzara in der obern Maggia vom untern Thalgebiet scheidet, bei 900 M., klettert auf rauhem Getrümmer der uralte Kastanienwald empor, der als Bannwald, tessinisch „Favra", das Dorf Peccia schützt. Ich sah nie dickere Bäume: sie stehen zwischen Felsblöcken von Häusergröße; ihre Stämme sind nicht hoch, aber an der Basis mit knolligen Auswüchsen überwallt, gleich den ältesten Oelbäumen der Riviera von Genua. Lavizzari hat 1861 einen dieser Bäume von 8,90 M. Umfang gemessen; ein Baum, den ich 1873 maß, hatte in Brusthöhe 45 Schweizerfuß, das ist 13,5 M. Umfang.

Es ist eine wahrhaft beneidenswerthe Temperaturcurve, die das Kastanienclima bezeichnet. Als den vollkommenen Ausdruck desselben können

wir Brusio im Puschlav betrachten. Bei 777 M. Meereshöhe, einer Jahrestemperatur von 9,8, streift nur das Januarmittel an den Gefrierpunkt (0,0). Alle andern Monate liegen beträchtlich über Null: — der nächstkühlste, der December, hat schon 2,2 — während 7 Monaten herrscht eine Wärme nicht unter 9,2, und schon der März geht nicht unter 4,7°. Es ergiebt dies eine lange Vegetationsperiode, die jedenfalls eines der ersten Bedürfnisse des Baumes ist. Dabei ist das Winterminimum nicht tiefer als —7,0, das Sommermaximum nicht höher als 28,6. Also ein mildes Clima in jedem Belang, keine starke Austrocknung durch excessive Hitze, keine scharfen Winterfröste.

Aber auch Gersau und Altorf, an der Nordgrenze der Kastanienzone, zeigen noch diesen Charakter: sie haben ebenfalls 7 Monate über 10,0 und 9,2°, und der März steht schon auf 4,4°. Freilich sind hier die Maxima und Minima extremer: Altorf —12,5 und 30,5, so daß der Baum immerhin sich als widerstandsfähig genug erweist, wo er die lange Vegetationszeit hat.

Nehmen wir als Gegensatz Winterthur, fast gleich hoch wie Altorf, ohne Kastanien, aber noch im Rebengelände. Es hat nur 6 Monate über 9,0; der siebente, October, hat blos 7,7, und der März erreicht blos 2,73; das Winterminimum aber —16,2.

Starke Niederschläge fürchtet der Baum nicht: schon seine harten, straffen Blätter zeigen dies deutlich. In seinem Hauptgebiet am Südfuß der Alpen sind sie ja sehr reichlich, zwischen 100 und 150 Cm. Aber auch bei geringerem Regenfall: im Val Vedro am Fuß des Simplon, in Brusio 72 Cm., bei Bex 90 Cm. und Martigny 75 Cm. gedeiht er doch stets an Stellen, wo er vor Austrocknung seines Standorts geschützt ist: nämlich am Abhang der steilen, von oben stets befeuchteten Berge.

Die Kastanienregion ist nicht ein geschlossener Waldgürtel. Malerisch stehen die Gruppen oder auch die einzelnen Stämme um die Dörfer zerstreut, und dazwischen sind bebaute Felder: Reben, Mais, Gelso eingeschaltet. Nur an steilen Gehängen herrscht der Baum, und tritt in einzelne Haine zusammen.

Seiner wenigen Geschlossenheit halber ist darum auch der Boden des Kastanienwaldes reich bewachsen, und hat eine weit ansehnlichere Flora als der Buchenwald.

Ueberall, jenseits der Alpen, erhellt das dunkle Grün die licht rosenrothe Blüthe des Dianthus Seguierii, den hie und da der D. monspes-

sulanus und der kleine D. deltoides ersetzt. Die blaue, hier große und ästige Veronica spicata, die hellblaue Jasione montana, das Galium rubrum fehlen selten. In der Valle Maggia ist das Galium pedemontanum, bei Lugano die Asperula taurina im Kastanienwald zu finden, und stets ragen hohe Dolden aus dem Halbschatten hervor: Laserpitium latifolium, hie und da auch die später noch aufzuzählenden Verwandten. Lycopodium Chamæcyparissus, die stattlichste unserer Bärlapparten, Galium lævigatum und die schöne Graminee Danthonia provincialis sind fernere Bewohner der Kastanienzone.

An den Felsen dieser Zone klebt hie und da von Piemont bis Tyrol, besonders am Comersee, auch ins mittlere Graubündten übergreifend, die zierliche, mit langen haarfeinen zurückgekrümmten Wimpern des Hauptkelchs ausgestattete Centaurea rhætica Mor., und eine ganze Anzahl der aus der subalpinen Region hier sehr tief herabsteigenden Arten des anstehenden Gesteins: Sempervivum arachnoideum, Saxifraga Cotyledon, Bupleurum stellatum, Erysimum helveticum, Dianthus vaginatus Vill., Phyteuma Scheuchzeri, Silene rupestris, und andere.

Der ausgezeichnetste Standort der insubrischen Kastanien- und Buchenzone, so weit sie der Schweiz zugehört, ist unstreitig der im Südost des Luganersee's sich erhebende Generoso.

Sein Gipfel, il giardino della Regina, gehört (1695 M.) der subalpinen Region an: Achillea Clavennæ, Oxytropis montana, Silene quadrifida, Pedicularis fasciculata, Gentiana purpurea, Saussurea discolor geben Zeugniß hiefür.

Allein seinen bedeutendsten Reichthum entfaltet er in der aus Kastanien, und höher aus Buchen gebildeten Zone, die mit Weideplätzen und Wiesen ausgestattet ist. Hier finden sich eine ganz auffallende Zahl seltener Dolden zusammen: Molopospermum cicutarium, ein von den Pyrenäen bis Tyrol dem Südhang folgendes, sehr stattliches Gewächs; Pleurospermum austriacum, eine auch im Val Vedro, in St. Gallen und im Norden sich findende Waldpflanze. Ligusticum Seguierii, den Südalpen bis Siebenbürgen eigen; Peucedanum venetum und rablense, zwei südalpine Arten, letztere vom Generoso durch Poschiavo bis Krain, erstere von Südfrankreich bis Croatien, und auch im Wallis vorkommend; Laserpitium Gaudini, insubrisch vom Tessin bis Dalmatien, aber auch nach Graubündten eindringend; endlich nach Gaudin L. peucedanoides, vom Comersee bis Croatien und Siebenbürgen, aber von den Neuern auf dem Generoso nicht mehr gefunden.

Ferner Cirsium Erisithales, Carduus defloratus f. summanus Poll., dem Baldo, Comersee und Tessin eigen; Achillea tanacetifolia, Centaurea axillaris, Cytisus Laburnum, Festuca spadicea, Veratrum nigrum, Anthemis Triumfetti, Lichnis flos Jovis, Cytisus capitatus, Prenanthes purpurea f. tenuifolia.

Hier erscheint auch, bei der Alpe di Melano, die einzige Gruppe von *Quercus Cerris „Scerro"*, welche die Schweiz aufweist, als Etappe dieser im Süden verbreiteten Art, welche deren westliches Vorkommen mit dem östlichen Hauptareal verbindet. Es ist eine Eiche mit aufstrebenden Aesten, kleiner, weniger dickstämmig als unsere zwei großen Arten, und oft nur strauchig, mit verlängerten, spitzlappigen, rauhen Blättern und struppigem Fruchtbecher. Ihr Schwerpunkt liegt in der europäischen Türkei, Ungarn, an der untern Donau und Croatien; sie geht von da bis Krain; in Südtyrol fehlt sie, oder ist doch sehr selten; sie tritt wieder auf in Italien und nähert sich am untern Lago Maggiore: Arona, Varese, und am Comersee unserm Tessiner Standort; ihr westliches Areal beginnt im nördlichen Saone-Thal, und zieht sich bei Dôle, Osselle, Novillars bis nahe an unsere jurassische Grenze. Das mediterrane Frankreich meidet sie; sie geht durch das mittlere bis Nantes, und endigt in Nordspanien.

Sie hält sich in der Zone der Kastanie, und steigt selbst in ihrem südlichsten Bezirk, im südmacedonischen Gebirg (41°) nur bis 795 M.

Dem tessinischen Waldgebiet um den Luganersee, auf Kalk, fehlen nicht zwei andere Bäume des Südens: die Fraxinus Ornus und die Ostrya carpinifolia.

Erstere, die Blumensche, ein reizender kleiner Baum mit silberweißen, zarten Blumensträußen, ist im Süden von Ungarn bis Spanien verbreitet, überschreitet aber nirgends die Alpen, obwohl sie mit der Kastanie in Tyrol bis Passeyer und im Eisackthal bis Klausen vordringt. Auch sie ist an die Zone der Kastanie gebunden. Hausmann giebt sie im Tyrol bis 840 M. an.

Die Ostrya oder Hopfenbuche, der Hagebuche ähnlich, aber mit zierlichen, weißen hopfenähnlichen Fruchtkätzchen, bildet ausgedehnte Gebüsche am Comersee, aber auch am Langensee ob Gandria, und soll auch ob Bellinzona am Abhang gegen Val Calcana vorkommen. — Diese Art, die bei uns nur in Buschform auftritt, erreicht daselbst ihre Nordwestgrenze. Ihre Verbreitung geht durch Tyrol, wo sie bis Botzen hinaufstreift, Steyermark und Krain bis Dalmatien und Rumelien, und durch den Apennin bis Sicilien. Dem Westen fehlt sie.

Sie steigt höher hinauf als die Kastanie: Hausmann giebt sie bei Botzen bei 1050 M. an.

Hie und da kommt mit der gewöhnlichen Haselnuß auch die *Corylus Avellana f. glandulosa* vor, eine äußerst kräftige, stark rothdrüsige Form mit großen, breitkugeligen Früchten und einem am Grunde drüsigen Fruchtbecher. Am Ortasee wird sie bei Pella zwischen den Wiesen am See geschont, ihrer Früchte willen. Hier auch kommt, was ich im Tessin nicht sah, in der Kastanienzone die Pyramideneiche, Q. Robur f. fastigiata, einzeln wild vor, wie in den Pyrenäen.

In der Valle Maggia, auf dem gewaltigen Trümmerhang ob Peccia, zieht sich dicht ob der Kastaniengrenze ein Misch-Wald von Birken und Erlen hin, deren Anblick schon von Weitem ein ganz fremdartiger ist. Weißlichgrau und glatt stehen die bis 6 Meter hohen Stämmchen, straff aufrecht, auf dem nackten, trockenen Gneisschutt; das Laub, kleiner, abgerundeter als bei A. incana, zeigt beiderseits einen dichten, anliegenden, etwas silberglänzenden grauen Filz; die Zahnung ist viel stumpfer, kürzer, kleiner, die Faltung der Blätter den Nerven entlang so stark als bei Carpinus, die Consistenz eine weit festere. Die Fruchtzäpfchen sind sehr lang gestielt, doppelt kleiner als bei A. incana, die Fruchtstiele und Zweigspitzen dicht filzig. — Schon der für die Wasser bedürfende Weißerle ganz ungewöhnliche, wo nicht unmögliche Standort auf dürrer Halde läßt auf eine verschiedene Pflanze schließen: der Habitus des Laubes ist eher der einer Populus alba, ja noch mehr weißgrau, da auch die obere Blattfläche dicht graufilzig ist.

Es liegt uns hier eine eigenthümliche Erlenform, wenn nicht Art: die *Alnus incana f. sericea* vor, welche, wie mir Heer mitgetheilt hat, sporadisch auch am Wallensee im Gäsi bei Weesen auftritt.

Besonders charakteristisch für die Kastanienzone Insubriens ist die Häufung der strauchigen Leguminosen aus der Gruppe der Genisteen, besonders des Geschlechtes Cytisus.

Hier treffen zusammen Sarothamnus scoparius, G. Perreymondii, Cytisus Laburnum, und auf dem Gipfel des Generoso eine zwergige Form desselben mit kurzen, fast aufrechten Blüthentrauben (Gaudin). C. alpinus, nigricans, capitatus Jacq., hirsutus L., auf dem Calbege und am nahen Comersee die endemische C. glabrescens Sartor. Ganz nahe streifen, am untern Comersee, Cytisus purpureus, dem östlichen insubrischen Gebiet von hier bis Croatien eigen, Cyt. sessilifolius, im mittleren Italien gemein, und Cytisus radiatus, an den Corni di Canzo, ein prachtvoller Strauch,

der von Spanien durch Wallis bis Siebenbürgen dem Südrand der Gebirge folgt.

An die Kastaniengrenze reiht sich nach der Höhe hin die Buche an, und in den äußeren Kalk-Voralpen bildet sie die Baumgrenze. Die Coniferen gehören nur dem Hauptzug und den obern Alpenthälern an, wo die Lärche, oft in riesigen Stämmen, gemischt mit der Rothtanne, seltener mit der Arve die Baumgrenze bildet. — Aber auch den Hochalpen Tessins fehlt die Buche nicht: zwischen der Lärche und der Tanne steht sie strichweise auf dem Urgebirg in prachtvollen Exemplaren, so dicht unter Fusio in der obersten Valle Maggia, 1100 M., und macht hier das Axiom Wahlenbergs zu Schanden, daß der Gotthardtsstock der Buche entgegen sei.

Die obere Grenze des Baumes habe ich in der Valle Maggia bei 1300 M. gefunden.

Es mag auffallen, daß ein Baum, der im Berner-Oberland bis 1450 M. und 1500 M. geht (Wengen und Genthal), auf dem Südabhang der Alpen so wenig hoch steigt.

Dies hängt genau mit dem climatischen Charakter dieses Gebiets zusammen. Die gewaltige Feuchtigkeit ist die Ursache, daß alle Höhengrenzen in der südlichst exponirten Landschaft der Schweiz weit niedrigere sind als im trockenen Wallis, auf der Massenerhebung des Engadin, ja selbst in gewissen Theilen der nördlichen Schweiz. Gleich wie am Himalaya auf der feuchten Südseite ewiger Schnee und Gletscher sich zu großen Massen anhäufen, und dadurch die Regionen am Südabhang stark herabdrücken, während auf dem Hochplateau der Nordseite noch in Höhen Getreide gebaut wird (5000 M.), wo auf der Südseite längst alles Leben erstirbt; gleichwie im feuchten Portugal die südlichen Gewächse und der Wein weit weniger ansteigen als im trockenen Südspanien: so auch im Tessin, zumal in der nächsten Nähe der großen schneereichen Alpenregion, während allerdings an den gegen die Alpen geneigten Voralpen höhere Werthe Platz greifen.

Die Alpenkämme Tessins erreichen im Mittel nur 2500 M., die Gipfel selten mehr als 3000 M., eine Mittelhöhe also, wo in Wallis noch kaum von einer Schneegrenze die Rede ist; dennoch zeigen die Tessiner Alpen eine sehr ausgiebig entwickelte Schneeregion, und Basodin, Fiorina, Cristallina, Campo Tenceca, obschon nur circa 3000 M. hoch, haben bedeutende Hochfirne. In Wallis, im Engadin muß man schon 500 M. höher steigen, um ähnliche Schneeanhäufungen zu finden. Darum gehen auch die Bäume weit tiefer zum Thal und steigen weniger hoch.

Valle Maggia:		Wallis:	
Rebe bei Cavergno	450 M.	bei Stalden	834 M.
Kastanie bei Peccia	900 M.	bei Mörel	769 M.
Roggen bei Fusio	1300 M.	im Niklausthal	1650 M.
Lärche untere Grenze vor Prato	780 M.	bei Sion	1100 M.
Lärche obere Grenze ob Sambucco	1750 M.	im Niklausthal	2300 M.
Alpenrose untere Grenze bei Orsellina	300 M.	untere Grenze im Niklausthal	1620 M.
obere Grenze ob Campo alla Turba	2100 M.	obere Grenze im Niklausthal	2300 M.

Die Depression der Maggia-Grenzen, außer für die in Wallis nicht recht heimische Kastanie, ist augenfällig.

III. Region des Nadelwaldes.

Erheben wir uns nun in die im Mittel von 1350 M. bis 1800 M. ansteigende Region des Nadelholzes.

Wenn der Laubwald des Plateau nur als Rest zwischen dem Culturgebiet sich erhielt, so ist an den steileren Gehängen der Alpen und des obern Jura der Nadelwald ungestörter, wenn auch nicht ungestört an seiner Stelle geblieben. Was wären auch unsere Berge ohne Wälder?

Die Alpenkette erhält ihre landschaftliche und ökonomische Bedeutung wesentlich durch ihre Bewaldung. Nächst den bleibenden Schneelagern und Gletschern, welche ungezählte Wasserfäden niedersenden, sind es lediglich die Wälder, welche die Feuchtigkeit, und damit das Leben des Gebirgs erhalten. Welch abschreckenden Charakter hohe Gebirge ohne den grünen Mantel der Waldung annehmen, zeigt uns schon die südwestliche Ecke der alpinen Ketten im französischen Departement der Hautes Alpes.

Die Gegend ob Gap, aus waldlosen Kalkgebirgen bestehend, dicht neben den blühenden Thälern der Provence und dem Rhonethal gelegen, ist mitten in Europa vielleicht das vollkommenste Abbild der arabischen Wüste. Endlose Trümmerhalden, so weit das Auge reicht, unter der Sonne der südlichen Alpenregion in stechendem Glanze sich dehnend, die weite Landschaft Grau in Grau schattirt, kaum hie und da an den höhern Abhängen ein Anflug

sparsamen Grüns; ein Clima von extremster Trockenheit und Schärfe: afrikanische Insolation mit scharfen Winden selbst im Hochsommer, so daß dem Bewohner ein Mantel in jeder Jahreszeit Bedürfniß ist; dabei eine Quellenlosigkeit und ein Wassermangel, der durchaus an die Wüste erinnert; im Herbst und Frühling sündfluthartige Regen, die in rasch verschwindenden, verheerenden Gießbächen niederstürzen: das ist das Bild dieses Theils der französischen Alpen: ein abstoßendes und trauriges, das sich, würden noch die alten Wälder die Gehänge decken, sofort in ein liebliches und glückliches verwandeln müßte.

Aber auch in den Hochthälern des obern Dauphiné und in der Maurienne sieht es wenig tröstlicher aus, wenn auch die Nähe einer weiten Schneeregion das Grün der Alpenwiesen nicht ausschließt. Furchtbar steil schneiden hier die Thäler in die bis 3000 und 3500 Meter hohen Gebirgsstöcke ein; es sind keine langen Ketten mehr, sondern ein Haufwerk mächtiger Bergmassen, von tiefen Schluchtenthälern regellos durchzogen und getrennt.

Diese Thäler waren einst, ähnlich unsern Walliser Alpen, mit Lärchen und Rothtannen bewaldet.

Allein rücksichtslos hat der Staat, zur Zeit seiner fieberhaften Erschütterungen, in den Kriegen der Revolution und des Kaiserreichs, diese unentbehrliche Aussteuer, dieses einzige natürliche Capital jener armen und wilden Gebirge angetastet und dem Ruhme zum Opfer gebracht. Man sagt, daß die Flotten für das ägyptische Abenteuer des ersten Consuls die Wälder des obern Dauphiné verschlangen.

Mit einer ungeahnten Raschheit und Schrecklichkeit brachen die Folgen herein. Wo früher Weidegründe an den steilen Thalseiten sich ausbreiteten, verschwanden sie; wo längs der Bäche grüne Terrassen Häuser trugen, da wurden sie weggerissen, und mehr und mehr nahmen die Thalkessel die Gestalt ungeheurer Geröllhalden an. Während früher die Waldgürtel in der mittleren Höhe der Berge die Regen aufgenommen, und nur langsam und allmälig das Wasser dem Thale zugeführt hatten, so daß es in den alten Rinnsalen unschädlich und sacht abfloß, so stürzten jetzt die mächtigen Gewittergüsse, die sich an den Zinnen der Alpen brechen, ohne den mindesten Aufenthalt zu Thal; die Bäche füllten sich in einem Augenblick, konnten die mit Einem Mal niedertosende Wassermenge nicht fassen; hoch über die Uferborde schlug die Fluth und riß Jahr um Jahr das bebaute Land, die besiedelten Ufer mehr hinweg. Das Bachbett wurde zur Runse, die Masse des Geschiebes füllte es aus, und immer höher fraßen die stets neu andringenden

Fluthen in die grüne Halde ein: Stück um Stück von der Humuslage ward weggerissen.

Und so steigerte sich, bei der übermäßigen Steilheit jenes Gebirges, der wahrhaft trostlose Zustand bis zu einer Heftigkeit, die von den extremsten Erscheinungen in den Gebirgen des südlichen Steppengebiets: Süd-Arabiens, Süd-Persiens nicht übertroffen wird.

Es ist bekannt, daß in jenen Ländern, deren Gebirge nackt emporstarren, jeder Gewitterregen die Schluchten plötzlich ausfüllt, so daß dem Wanderer, der sich gerade in deren Tiefe befindet, keine Zeit zur Rettung bleibt.

Ganz gleiche Phänomene werden alljährlich, oder doch in kurzen Zwischenräumen, in den Thälern der obern Durance beobachtet.

Surell giebt Details über diese Wasserlawinen (so heißen sie in jener Gegend), welche Entsetzen erregen:

Wie eine Kugel von 8 Meter Höhe, deren Segment hoch über die Ufer hervortritt, rollt bei jeder Anschwellung der kleine Bach von St. Chaffray daher. Diese Kugel besteht aus einer dicken Masse, die den Gypsschichten des Bachbetts entnommen ist, und erst ihr nach folgt der Wasserstrom.

Stets geht ein schrecklicher Windstoß der Lawine voraus. Im Jahr 1836 hörten einige Einwohner von Guillestre, die im Städtchen auf der Brücke des Rif-Bel standen, das Brüllen dieses Sturms in den Bergen, und alsogleich fiel ein riesiger Steinblock auf die Brücke zu ihren Füßen nieder, die mehr als 4 Meter über dem Bachbette hinführt; dann folgte erst die Catastrophe.

In Chorges, am Torrent des Moulettes, im Juli 1838, bewog ein kleiner localer Regen, der auf den Hörnern des Hochgebirgs fiel, einige Leute, auf den Damm des Baches zu steigen, der, aufs solideste mit Kalk und Sand gemauert, 2 Meter dick und 5 Meter hoch war. Plötzlich kommt der Windstoß (le souffle précurseur) und rollt die Felsblöcke des Bachbetts so heftig einher, daß die Zuschauer eilends entfliehen. In diesem Moment weicht der mächtige Damm fast noch unter ihren Füßen; auf 25 Meter Länge wird er weggerissen, mit einem Donner, der auf 3 Kilometer vernehmbar ist. Eine dicke Staubwolke fliegt auf, durch die man die „Lava" ankommen sieht, wie sie geraden Weges auf den Flecken loseilt.

In einer Stunde ist dann wohl wieder das Bachbett so trocken, als es vorher war.

Wenn an solch' steilen Abhängen das Wasser nicht durch die Waldung aufgehalten wird, so stürzt es, ohne abzufließen, in einer einzigen Masse,

genau wie die Schneelawine, nieder; genau wie diese jagt es eine Luftsäule vor sich her, die mit der Gewalt eines festen Meteors wirkt.

Das sind furchtbare Beispiele, furchtbarer um so mehr, als sie nicht in entfernten Ländern, sondern in der Alpenkette, in denselben Südalpen, zu denen unser Wallis auch gehört, und in der Entfernung kaum eines Grades von unserer Grenze sich ereignen.

Und wir brauchen leider unsere Marken nicht zu überschreiten, um, wenn auch nicht in solchem Umfang, Aehnliches zu erfahren. Ich erinnere an das Bois noir im untern Rhonethal, an den riesenhaften Felsentrichter, welcher diesen gewaltigen Schuttkegel entsendet; an den Illgraben, jene trichterförmige Schutthalde von über 2000 Meter Höhe, in die wir erstaunt hineinblicken, wenn wir das mittlere Wallisthal befahren, an die Verödung, die in dem Thal St. Giacomo di Fraële gegen St. Maria, und in Val Cava herrscht, wo das ganze Gebirge vom Bach bis zu den Bergkämmen nur kahle Schuttmassen bietet, auf denen einzelne Reste von Legföhrenbeständen kümmerlich sich erhalten haben; und vor Allem an die Halden und Fiumaren unseres schönen insubrischen Gebiets: an jene „Drachen", die im Paradiese lauern. Ungefähr die Hälfte der Thalsohlen Tessins sind nach dem eidgenössischen Bericht nichts als öde Flächen. Und ein Beispiel, der Durance nicht unwürdig, erzählt uns E. Enénod aus dem Bündtner Oberland. In der Nacht vom 3. auf den 4. October 1868 stürzte die große Runse der Zafragia in 2 Strömen so plötzlich auf das Dorf Ringgenberg, daß der durch den Fall des Wassers verursachte Windstoß in einer Distanz von 35 Fuß eine Mühle, aus Holz gebaut, fortschleuderte, und daß bis in die Mitte des Dorfs ein Block von mehr als 10,000 Cubikfuß vom Strom herbeigeführt wurde.

Erinnern wir uns auch an die Nolla in Mittelbündten, welche nicht rasch, aber um so verheerender als dicker Schlammstrom daherkommt; dann an die Gefahr, in welcher die Stadt Sondrio im nahen Veltlin bei jedem heftigen Regenwetter schwebt. Der Mallero, welcher dem hier ins Hauptthal mündenden V. Malenco entströmt, erfährt durch die Ausholzung dieses Hochthals solche plötzliche Anschwellungen, daß 1834 dreißig Häuser weggerissen wurden, und daß die mit dem Aufwand von Millionen erbauten Steinwuhren nach Leonhardi nicht genügen, um die Stadt sicher zu stellen.

Wir verweilten bei den schweren Folgen, welche die Entkleidung eines Hochgebirgs von seiner Waldung unvermeidlich mit sich führt, nicht um

uns glücklich zu preisen, daß wir in der Schweiz im Allgemeinen noch nicht so nahe am Rande des Verderbens stehen als anderswo, sondern vielmehr, um die drohende Gefahr zu bezeichnen, welche in der Verkennung des großen Gesetzes liegt: daß alle steilen Abhänge der Alpen des Waldes unbedingt bedürfen, wenn nicht das ganze Gebiet zu einer Wüste werden soll.

Denn nicht nur, daß die Beseitigung des Waldschutzes den starken Niederschlägen eine verheerende Wirkung gestattet; die Entwaldung ist auch die Ursache zu heftigeren, verheerenden Niederschlägen, indem das locale Clima sich verschlechtert, und, statt sanfter länger dauernder Regen, die Bildung einzelner, plötzlicher Hochgewitter hervorruft, denen Nichts widersteht.

Dem Wald, wie er die Feuchtigkeit anzieht und sie durch seine Moosdecke bewahrt, entströmt auch stetig durch Verdunstung die Feuchtigkeit, namentlich fangen seine Kronen den Regen auf, lassen ihn nur theilweise zur Erde gelangen und senden ihn in Dunstform wieder in die Luft. Durch diese Wechselwirkung bildet sich in den waldigen Gegenden ein feuchteres Clima, ein trüberer Himmel, der in Nebel und milden Regen seine Wolkenmassen entladet. — Langsam schwellen daher die Bäche, langsam nehmen sie ab: es bildet sich ein Gleichgewicht in der Circulation des Wassers.

Der Weißbach in Appenzell brauchte früher, als sein Quellgebiet besser bewaldet war, nach heftigen Gewittern drei Stunden, bis er stark anschwoll; jetzt braucht er dazu nur eine Stunde; ein Beispiel der Störung des Gleichgewichts, welchem auch stets die Zerrüttung der Ufer auf dem Fuße nachfolgt.

Wo der nackte Fels und Felsenschutt allein die Oberfläche bildet, da erhitzt sie die Sonne ohne Unterlaß und in stets wachsendem Grad; die aufsteigenden heißen Luftströme machen Thau- und Wolkenbildung unmöglich: trockene Gluth herrscht in diesen Südalpenthälern: sie werden zu wahren Hochöfen, „fournaises“, eine Bezeichnung, die man im Sommer täglich im Munde der Einwohner hört.

So können nur in der kalten Hochregion, wo die Schneefelder lagern, die Wolken sich endlich niederschlagen, selten, aber um so heftiger.

Exacte Beobachtungen über den Einfluß der Waldung auf das Clima sind in der Schweiz im Canton Bern durch Fankhauser angestellt worden. Er fand (1869 bis 1872) die Niederschlagsmenge im Rothtannenwald bei Bern nur 32 %, im Buchenwald bei Pruntrut nur 11 % der gesammten Niederschlagsmenge; die relative Luftfeuchtigkeit im Tannenwald um 8 %, im Buchenwald um 13 % größer als außerhalb des Waldes, während die

freie Wasserverdunstung im Tannenwald nur 30%, im Buchenwald 50% derjenigen im Freien betrug, und die Terrainverdunstung zur heißesten Zeit im Walde 8 Mal geringer als im Freien war, und erst im Winter nahezu gleich groß wurde. In Bezug auf die Temperatur ergab sich, daß der mittlere Jahreswerth im Tannenwald bei Bern um 0,5°, im Buchenwald am Jura um 0,6° niedriger, die Maxima aber im Walde um 11 und 14% niedriger, die Minima um 3 und 11% höher standen als außer dem Walde. — Sprechende Zahlen, welche die mildernde Wirkung der Waldung auf das Clima deutlich vor Augen führen, und uns erklären, weshalb die immergrünen Pflanzen unserer Zone mit breitem Laube: der Buchs, die Stechpalme, die Farne Scolopendrium und Aspidium aculeatum fast alle an den Wald gebunden sind.

Endlich ist der Windschutz, den der Wald gewährt, für die Entfaltung der Vegetation von höchster Bedeutung. Nur der Schutz erwachsener Bäume ermöglicht in hohen, exponirten Lagen das Aufkommen junger Baumpflanzen, und im Schirm der Waldung wächst oft das Unterholz laubiger Sträucher noch freudig empor, während auf offener Weide in gleicher Höhe nur der struppige Wachholder und die Heide aushält.

Ueberblicken wir die Schweizer Alpen an der Hand des eidgenössischen Berichtes vom Jahr 1862, so ergiebt sich, daß 31,6% ihres Areals unproductiv, von Felsen, Schnee- und Eisfeldern, Gewässern eingenommen sind, 33% aus Weideland, 20% aus Culturland bestehen, und nur 15,4% bewaldet sind. Nimmt man die unproductive Oberfläche nicht in Rechnung, so ergeben sich 22,4% Wald. Mit den Nachbarländern verglichen, ist das eine sehr ungünstige Zahl: Oestreich hat 30%, Süddeutschland 25 bis 33%, selbst das waldarme Frankreich noch 16% seiner Oberfläche bewaldet. Das Verhältniß wäre nicht schlimm, wenn wenigstens alle steilen Abhänge solid bewaldet wären. — Aber es hat die unselige Holzraubwirthschaft im Anfang und bis in die Mitte des Jahrhunderts auch hier gewaltig aufgeräumt. Noch steht, im verheertesten Thalgebiet der Schweiz, in der Valle Maggia, die starke Serra ob Fusio, die dazu diente, den Bach zu stauen, um die Stämme der Bergwaldung zu Thal zu flößen. Die Wirkungen dieses Ausschlagens der obern Maggiawälder liegen im untern Theil des Thales in trostloser Weise zu Tage: eine Fiumare füllt die Thalsohle, die bis 2 Kilometer breit und vollkommen steril ist. Noch im Jahr 1812 sah es anders aus, als Escher v. d. Linth das Thal bereiste und die Wälder oben noch standen: „Der Thalgrund des Val Maggia", sagt er, „erweitert sich von

„seinem Auslauf an immer mehr, und wird nach und nach zu einer frucht-
„baren Ebene mit üppiger, italienischer Landescultur." Heute klingt diese Schilderung als eine bittere Ironie.

Am besten bewaldet ist in der Schweiz der Jura, wo 30,2 % des Areals mit Wäldern bedeckt sind: in den Alpen beide Unterwalden, das Niedersimmenthal, das Emmenthal, das untere Bündtner Rheinthal und die Mesolcina. Einen herrlichen Anblick — wie lange noch? — bietet der südliche Abschluß des Sarner Seebeckens und die vom Lungernsee zum Brünig sich hinziehende Waldung. An den nördlichen Fuß des Giswyler Stocks legt sich der prächtige Mantel des Sakramentswaldes, wo Anklänge an urwäldliche Zustände noch vorhanden sind. Der Buchenwald weicht bald den Tannen: die Stechpalmen, die ein Unterholz von oft 4 Meter Höhe bilden, bleiben zurück, der Abhang wird steiler, und Alles nimmt einen düstern, riesenhaften Charakter an. Es ist ein Forst großen, feierlichen Styls. Die Bäume stehen da, nicht dicht, aber in ernster Riesengröße; tiefer, kühler Schatten liegt auf dem Grund, obwohl die Stämme bis weit empor meist kahl sind; die dichten Kronen lassen keinen ungebrochenen Lichtstrahl durch. Dem feuchten Boden entkeimt ein Teppich von Huflattich, dessen zartes Grün das Dunkel etwas erhellt. Modernde Stämme liegen, hangen, stehen überall; auf den Haufen zerfallender Holzerde recken sich junge Stämme fröhlich empor. Eine frische Tanne von einem Drittelmeter Durchmesser scheint rittlings auf einem 3 Meter hohen gelblichen Felshügel zu sitzen. Die Wurzeln laufen rundum an den Seiten des Kegels hinab. Aber, näher tretend, gewahrt man, daß der Hügel nichts ist als die poröse Holzmasse eines gewaltigen, längst abgestorbenen Baumstumpfs, auf dem die Tanne gekeimt und erwachsen ist. Wenn der letzte Rest zerfallen, wird sie dastehen auf einem Gerüst freier, überirdischer Wurzeln. Und dort führt, einer Tanne von 5,7 Meter Umfang (1868) vorbei, der Pfad schmal, wie eingeschnitten, durch eine enge Pforte. Es ist ein Riesenstamm, quer über den Weg gefallen, aus dem man in der Breite des Pfades ein Stück herausgesägt hat, um Durchpaß zu gewinnen. Rechts und links ragt die rundliche Holzwand, der Querschnitt des Stammes, mannshoch empor. Das sind noch rasch hinschwindende Bilder aus einem frühern Jahrtausend: so sah es aus, als der Bär, der Wisent unsere Wälder beherrschte. In den Brünigwaldungen sah ich einmal auch noch die charakteristische Urwaldsform der Tannenverjüngung, wie Göppert sie aus dem Böhmer Wald beschreibt: Reihen junger Tannen auf erhöhten Linien, die sich als vermoderte Stämme auswiesen.

Leider sind die Bilder des ungeschlossenen, durchsichtigen und zerzausten Alpenwaldes vorherrschend. In den Centralalpen werden die Bäume von solchen Massen der Usneen („Baumrag") überwuchert, daß sie wie mit einem greisen, wirren Haar bekleidet erscheinen: schwarze Skelette in eine unheimliche, bleiche Leichentracht gehüllt, vom Wind über einander geworfen, Verhaue bildend, die das Vordringen oft gänzlich verbieten.

Ganz waldarm ist vor Allem Uri (6,0 %). Außer dem Wald im Grunde des Reußthals, dem kleinen Bannwald über dem Dorf Andermatt, und einigen dürftigen Beständen in den untern Seitenthälern ist es völlig kahl, und die weite Alpengegend von Urseren bietet nicht Einen nutzbaren Baum, so daß hier selbst die Dörfer sich mit Brüsch (Calluna) und Mist zur Feuerung behelfen.

Aber eben so schwach beholzt ist ein Theil des centralen Bündens: Avers und einige andere, umliegende Hochthäler sind völlig kahl, und der mongolische „Argol", der getrocknete Dünger, als Brennstoff auch hier im Schwang.

Besonders dünn sind die Wälder im Oberengadin, im Tessin und im Oberwallis, wozu die vorherrschende Lärche, die Luft und Sonne liebt, viel beiträgt.

Diese Kahlheit so vieler Alpengegenden, deren Höhenlage gar wohl noch Wald zulassen sollte, ist meist keine natürliche, sondern eine von Menschen verschuldete.

Im urnerischen Reußthal sollen die Durchzüge der französischen und russischen Heere in den Kriegen der letzten Jahre des 18. Jahrhunderts den Wald so sehr zerstört haben.

Im Wallis, ob Siders, zeigt man noch eine stundenlange kahle Fläche hoch am Abhang der Berner Alpen, welche in dem Raubkriege der französischen Republik 1799 abgebrannt wurde.

Im Unterengadin waren es die bayrischen und östreichischen Salzwerke, die das Holz ankauften.

Außer diesen Zerstörungen im Großen schreitet die Beraubung der Gebirgswaldung im Einzelnen und Kleinen ohne Unterlaß fort: Kasthofer 1822 theilt mit, daß mehrere Gemeinden in Bündten, z. B. Filisur, um größere Gemeindeweiden zu gewinnen, das in der That einfache Mittel wählten, die Wälder anzuzünden. „Das haben sie", setzt der empörte Forstmann hinzu, „den Wilden in Amerika abgelernt."

Und der Alpenhirt entnimmt der nächstgelegenen Baumgrenze seinen Bedarf an Feuerung, unbekümmert darum, wo die nächste Generation ihn finden mag.

In hölzernen Umzäunungen der Wiesen werden in den nördlicheren Alpencantonen unglaubliche Holzmassen jährlich verbraucht.

So kommt es denn, daß wir überall, bis zu 1800 und 2000 Meter Höhe und noch höher die Stumpfe der alten Waldung im Boden finden, als Zeugen eines frühern, bessern Zustandes.

Es war die höchste Zeit, daß wir uns endlich — 24. März 1876 — zu einem Gesetz aufrafften, welches die Oberaufsicht über die Forstpolizei im Gebiet des schweizerischen Hochgebirgs der Bundesbehörde anheimstellt. Dieses Gesetz stellt den Begriff von „Schutzwaldungen" auf, zu welchen alle die Waldungen zu rechnen sind, welche vermöge ihrer bedeutenden Höhenlage, oder durch ihre Lage an steilen Gehängen, auf Anhöhen, Gräten, Rücken, Vorsprüngen, in Quellgebieten, Engpässen, an Rüfen, Bach- und Flußufern, oder wegen zu geringer Waldfläche einer Gegend, zum Schutz gegen schädliche climatische Einflüsse, Windschaden, Lawinen, Stein- und Eisschläge, Erdabrutschungen, Unterwaschungen, Verrüfungen oder Ueberschwemmungen dienen. Ihre Erhaltung und Verbesserung wird durch strenge Vorschriften, unter der Controle eines eidgenössischen Forstinspectors, gesichert, und es ist auch bestimmt, daß Grundstücke neu aufzuforsten sind, durch deren Aufforstung wichtige Schutzwaldungen gewonnen werden können.

Hoffen wir, daß unter dem Schutz dieses Gesetzes eine bessere Zeit für unser Hochgebirg anbreche!

Der Hauptwaldbaum der Bergregion unseres Gebiets ist die Rothtanne der Schweizer, die Fichte der Deutschen, Epicéa (Pinus Picea Du Roi, Abies excelsa Poir.). Sie steigt herunter bis in die Thäler, und bildet anderseits im Großen und Ganzen auch die obere Baumgrenze; so weit nicht die Buche in den untern Lagen eingreift, bildet sie den Hauptbestand und über weite Strecken unserer Alpen ganz reine, ungemischte Bestände.

Sie giebt den Abhängen unserer Berge den ernsten, oft düstern Charakter, zu dem das glänzende Grün und das strahlende Licht der höher sich ausdehnenden Alpen in freundlichen Gegensatz tritt.

Nur in den Centralalpen von Wallis und Graubündten macht dieser Alleinherrscherin im Alpenwalde die Lärche und die Arve den Rang streitig, ohne sie jedoch ganz zu verdrängen, und auf dem Jura wird sie, wie in den Pyrenäen, in der tiefern Lage, von 700 zu 1300 M., ersetzt durch die Weißtanne, und erscheint nur als subalpine Waldgrenze über dem breiten Weißtannengürtel auf den höchsten Rücken.

Die obere Grenze der Rothtanne ist, wie überhaupt alle unsere Höhengrenzen, schwierig in Einer Ziffer auszudrücken, weil die Baumgrenze bei uns längst keine natürliche, sondern durch das Eingreifen des Menschen eine künstliche, örtlich sehr verschiedene geworden ist.

Im Ganzen mag die heutige mittlere Waldgrenze der Rothtanne in den Alpen der Schweiz auf 1800 M. zu setzen sein. In den durch Massenerhebung erwärmten Alpen Bündtens können wir sie auf 2050 M., und eben so hoch im Wallis annehmen, in den nördlichen Ketten und im Tessin auf 1800 M., im Jura auf 1400 M.

Isolirt, als Wettertanne und als „Grotze" (jene Zwergform der Felsen) steigt sie im Berner-Oberland häufig bis 1900, seltener bis 2000 M.

In Scandinavien und dem russischen Norden ist sie kein Gebirgsbaum mehr: sie geht daselbst nicht höher als 240 M. aufwärts, und erstirbt nördlich vom bothnischen Busen gegen den 69. Grad.

Im Riesengebirg steigt sie im Mittel bis 1170 M., in den Carpathen bis 1494 M., so daß sie jedenfalls in den Alpen das Maximum ihrer Höhe erreicht, mit Ausnahme vereinzelter Vorkommnisse in den Pyrenäen, wo der Baum keine Region bildet, sondern nur nesterweise und als Ausnahme am obern Rande der Weißtannenwaldung vorkommt. Hier giebt Massot am Canigou eine Höhe von 2411 M. an, die jedoch Ch. Martins nicht erwähnt.

Sie wird nur von der Lärche und Arve im Ansteigen zur alpinen Höhe erreicht, ja selbst übertroffen.

An ihren höchsten Felsenstandorten verkümmert sie allmälig, ohne jedoch die Gestalt des Krummholzes anzunehmen, wie die Buche und die Bergföhre; sie bleibt vielmehr aufrecht, blüht jedoch nicht mehr, und wächst in einem Jahrhundert kaum 2 oder 3 Meter hoch, bei einer Stammdicke von höchstens 3 bis 4 Centimetern, wobei die Jahrringe fast microscopisch eng an einander sich legen.

Diese höchsten Tannenzwerge finden sich nicht auf freier Weide, sondern an Felsen geschmiegt und versteckt in deren schützenden Nischen.

Die höchsten Tannen hingegen, welche frei auf der Alpentrift wachsen, haben fast stets ein ganz anderes Aussehen: es sind Prachtgestalten von höchster Individualität: die Wettertannen, Schirmtannen, Gogants der westromanischen Alpen. Von langen weißgrauen Bartflechten (Usnea) behangen, die dem Baum das Aussehen einer bleichenden, von Silberhaar umwallten Greisengestalt verleihen, stehen sie da, einzeln, in weiten, von keinem jungen

Nachwuchs vermittelten Entfernungen, aber wetterfest und gedrungen. Unverwest liegen die Generationen der Zapfen in ihrem Schatten. Diese Tannen dienen als Wegzeichen, und bieten dem Vieh gegen das Unwetter und den Sonnenbrand trefflichen Schirm; oft schmückt sie ein Kreuz oder ein einfaches Heiligenbild. Denn dankbare und wehmüthige Gedanken sind es, die ein solcher Baum weckt. Dankbare, denn unzählige Schaaren hat sein Schatten schon gelabt und sein dichtes Astwerk geschützt; wehmüthige, denn wenn er dahin ist, wenn der Blitz seinen schon längst ausersehenen Wipfel getroffen, so bleibt die Alpe kahl, so ist die Baumgrenze wieder um so viel tiefer nach dem Thal gerückt, und der letzte seines Stammes räumt die Stätte: die Hochalp ist um so weiter ins Baumrevier hinabgedrungen.

Nur zur Seltenheit theilt der Stamm dieser höchsten Rothtannen sich in mehrere Wipfel, wie dies bei der Weißtanne so häufig vorkommt. Einige prachtvolle Exemplare dieser zwei- und mehrwipfligen Rothtannen sind, vermischt mit Arven, am Osthang der kleinen Scheideck ob Grindelwald zu sehen.

Die absolute untere Grenze erreicht der Baum am Nordabhang der Alpen nicht; hin und her auf unserm Molasseplateau kommt er horst- und wälderweise vor. Dagegen überläßt er doch den weitaus größten Theil des Hügellandes und die untern Gebirgsabhänge der Buche, so daß er als geschlossener Wald erst von 800 M. an herrscht, und man also doch gar wohl von einem Tannengürtel reden kann, der sich von 800 bis 1800 M. ausdehnt. Nur am warmen Saum des Jura, im heißen Wallis sowie an Tessins Seegestaden bleibt er absolut zurück, weil die Trockenheit und die Länge des Sommers ihm nicht zusagen. Hier tritt dann gerne die Föhre als unterste Conifere ein.

Die Rothtanne, die uns fast ausschließlich das Bauholz liefert, wird nur in einzelnen abgelegenen Theilen des Jura noch in anderer Weise: zur Pechgewinnung benutzt. In der Scheltenschlucht, im Aufstieg aus dem Delsbergerthal zur hohen Winde, sah ich einen alten Bestand hiefür verwendet. Die Bäume waren mit mehreren tiefen und klaffenden Einschnitten von Manneshöhe bis zur Wurzel versehen, an deren Wänden sich reichlich das wachsgelbe Harz absetzte.

Unser Baum zeigt zwei deutliche Formen: die gewöhnliche, mit großem Zapfen, starken ausgebissenen Schuppen, dünnen und grünen Nadeln; und die P. Picea f. medioxima Nyl., welche kleinere Zapfen mit biegsamen, kaum ausgerandeten oder ganzrandigen Schuppen und dicke, conische Nadeln mit vier breiten weißlichen Wachsstreifen zeigt.

Letztere ist die Form der Centralalpen. Sie stimmt genau mit der Tanne des subpolaren Scandinaviens, und ist im gedrungenen Habitus so abweichend, daß sie in Lappland zuerst mit der P. obovata Led. Sibiriens verwechselt wurde.

Von Handeck bis Engstlenalp, vom Comersee bis zum Wallensee hat Brügger das Vorkommen dieser nordischen Form in den Höhen von 4000 Fuß an constatirt; Welter hat sie mir auch aus dem hohen Jura von Neuchâtel gesandt. Sie weicht so sehr in der hellgrauen Gesammterscheinung (z. B. hinter dem Bade St. Moritz im Oberengadin) von der gewohnten dunkeln Rothtanne ab, daß nach Brügger selbst die Bündtner Bauern von Obervatz sie als Aviez selvadi, wilde Weißtanne, von ihr unterscheiden. — Derselbe theilt mit, daß gerade diese Alpentanne ein treffliches Resonanzholz für Musikinstrumente liefere, und daß die Jahresringe auffallend schmal sind.

Aber nicht nur diese besondere Gebirgsform, sondern die ganze Art hat ihren Schwerpunkt im Norden und tritt als Gebirgsbaum nur bis zu den Alpen auf und nicht weiter.

Sie überzieht in ausgedehnten Wäldern vom Westrande des Ural das mittlere und nördliche Rußland, und geht in Norwegen bis zum Vorgebirge Kunnen 67°. Die letzten großen Wälder in der Ebene sind nach Süden hin die von Esthland und Kurland; von da an bewohnt sie nur die Gebirge, und erreicht am Südfuß der Alpen, auf den Euganeen, an der Madonna delle Finestre ob Nizza, am Ventoux, in den Pyrenäen ihre Südgrenze; in die südlichen Halbinseln Europa's bringt sie nicht.

In Sibirien wird sie ersetzt durch die ähnliche, aber mit kleinen zolllagen, dünnschuppigen Zäpfchen behangene P. obovata Led., welche zwar von Grisebach nur als climatische Abart unserer Rothtanne angesehen wird, aber doch mit der P. orientalis des Pontus und der P. alba und nigra des amerikanischen Nordens weit mehr Verwandtschaft hat.

Eine ganz andere Rolle spielt die Weißtanne, Sapin: Pinus Abies Du Roi, Abies pectinata DC. Wie die Rothtanne ein Baum der nordischen Flächen, so ist diese ein Gebirgsbaum des Südens, südlicher als die Buche, und nirgends in die Ebenen verbreitet.

Von den Pyrenäen, der Auvergne, den Gebirgen des südlichen Deutschlands nordwärts kommt sie nicht mehr vor; dagegen ist sie außer der Alpenkette und den Carpathen verbreitet in den südlichen Ländern Europa's, längs des ganzen Apennin bis zu den nebrodischen Gebirgen Siciliens (Serra dei Pini

in den Madonie), zu den jonischen Inseln (Cephalonia) und in den Peloponnes; nur die spanische Halbinsel ist ihr zu trocken. Im Osten geht sie bis nach Siebenbürgen; die caucasische Weißtanne (P. Nordmanniana) gehört einer andern Art an.

Landschaftlich, nicht aber wirthschaftlich, erringt die Weißtanne mit ihrem silberschimmernden Stamm zwischen dem schwarzgrünen Laub und dem Candelaber von kerzenförmig aufrecht stehenden Zapfen den Preis; ihr zartes, weißes Holz ist lange nicht so geschätzt als das harzreichere der Rothtanne. In den Alpen nimmt sie die niedrigeren Lagen ein, und bildet selten reine Bestände, mehr nur Nester in Mitten der Rothtannen. Sie liebt entschieden den „frischen" Boden des Kalk- und Schiefergebirgs und die Schattenseite des Gebirgs: zu starke Austrocknung kann sie nicht ertragen. — Anders im Jura. Hier bildet sie zwischen 700 und 1300 M. den fast ausschließlichen Bestand und giebt seinen Gehängen jenen feierlichen, tiefdunkeln Ton, der als ein spezifischer Charakter der jurassischen Hochwälder bekannt ist. In den Alpen, einzeln auch im hohen Jura, tritt die Weißtanne auch als Wettertanne auf, und bietet dann die prachtvollsten Formen. Denn wenn der Wipfel abgestorben, so treibt erst recht der lebenskräftige Baum aus den untern Aesten ganze Reihen von Bäumen zweiter Ordnung auf, die pfeilgerade den mächtigen wagerechten Aesten entwachsen: ein Candelaber von wundersamem Reiz. Bis zwanzig solcher Astausschläge habe ich in den Alpen des kleinen Melchthals an einem einzigen, wipfeldürren Riesenbaum gezählt, aber auch im Jura (Bös ob Beinweil) Aehnliches beobachtet. Solche uralte Weißtannen erreichen einen Umfang von 5,1 M., ja von 6,6 M. (Schwarzenberg im Entlebuch), und bieten bis ins höchste Alter mit ihrem glänzenden Nadelwerk und schimmernden Stamm das Bild frischesten Lebens.

Die Grotzenform behält der Baum kaum irgendwo bei: in stolzer Stammform schreitet er bis an die Grenzmark seines Gebietes.

In unsern Alpen hält er die Höhenzone von 700 M. bis 1500 M. ziemlich regelmäßig ein. Doch fand ihn Heer in Glarus bis 1620 M.

In die Ebene geht er weniger hinaus als die Rothtanne; er liebt geneigten Boden. In seinem nördlichsten Grenzgebiet, den Sudeten und Carpathen, geht er im Mittel nur bis 750 und 974 M. empor, aber in den südwestlichen Gebirgen steigt er höher an, als bei uns: schon im Dauphiné ist das Mittel 1835 M., und es giebt, was bei uns nicht erhört ist, Maxima von 1890 M. Im südlichen Apennin ist das Mittel 1787 M., in den Pyrenäen, wo der Baum dominirt, 1950 M.

Während aber die Rothtanne ziemlich gleich im milden Clima unserer nordwestlichen wie im continentalen unserer Centralalpen verbreitet ist, so zeigt die Weißtanne entschieden westliche Neigung; sie tritt im trockenen Wallis und in Graubündten namhaft zurück, ohne ganz zu fehlen. Im Engadin sah ich sie bis Scanfs 1630 M. ansteigen: ein Höhenmaximum ihres Vorkommens.

Die Begleitpflanzen des Tannenwaldes sind bei uns in reicher Fülle vorhanden.

Dentaria digitata, Mulgedium alpinum, Lunaria rediviva, Convallaria verticillata, Rosa alpina und abietina, Goodyera repens, Epipogon Gmelini, Corallorhiza, Listera cordata, Streptopus, Saxifraga rotundifolia, Ranunculus lanuginosus, Petasites albus, Homogyne alpina, Luzula nivea und flavescens, Achillea macrophylla, Gentiana asclepiadea, Aconitum paniculatum, Galium rotundifolium, Ribes petræum, Tozzia alpina, Phyteuma Halleri, Senecio nemorensis, Adenostyles alpina sind in die Alpen hinein verbreitet.

Campanula latifolia, Pulmonaria montana, Vicia tenuifolia, Mulgedium Plumieri, Aposeris fœtida, Rosa montana gehören der westlichen Tannenzone an.

Im Osten dagegen ist es die gelblichblühende Dentaria polyphylla, welche von allen unsern Waldpflanzen der Coniferenregion das größte Interesse beansprucht. Sie hat ihr Centrum in den feuchten Schluchten des obern Toggenburg, und strahlt aus bis zum Bachtel und Hörnli im Canton Zürich, bis zum Urnerboden und Matt im Canton Glarus, bis ob Thusis im Canton Graubündten. Oestlich vom Rheinthal fehlt sie und wird von der D. enneaphylla vertreten, die uns abgeht; sie erscheint erst wieder südlich der Alpen in Italien, und in Croatien.

Das Areal der Art beschreibt eine von den Abruzzen bis zum Thurthal von Süd nach Nord laufende, durch die ebene Lombardei, und wieder durch die Alpen unterbrochene Linie: einer der seltensten Fälle der — sonst fast stets der Alpenaxe folgenden — Verbreitung einer Bergpflanze, die nicht vom Südrand der Alpen sich längs deren Bogen, sondern nur direct nach Nord und Süd entwickelt hat.

Vorwiegend der Weißtanne eigen scheint mir Spiranthes autumnalis, die um alte, einzeln stehende Bäume dieser Art oft ihre Ringe zieht.

Unser Tannengürtel, besonders in seinem obern Theil und auf seinen Lichtungen, ist von einer großen Zahl echter Alpenfalter belebt, die zwar

meist namhaft in die Höhe, in die offene Alpenregion ansteigen, aber doch im obern Waldrevier ihre eigentliche Heimat haben.

Die Bräunlinge liefern das größte Contingent dieser Waldbewohner, und wimmeln auf den Waldwiesen zuweilen in solcher Unzahl, daß leicht diese Region selbst vor den warmen Lehnen der Tiefe die Individuenzahl voraus haben dürfte. Epinephele Hiera erscheint schon im Mai, gleich nach der Schneeschmelze, in den obern Thälern, um im Sommer in große Höhen zu steigen. Cœnonympha Satyrion wimmelt in den Wiesen, Erebia Ligea, Euryale, Oeme, Pharte, Stygne, Pronoë, Aethiops, Pyrrha, Medusa f. Hippomedusa sind stellenweise verbreitet; allen aber laufen E. Tyndarus und Melampus den Rang an unzählbarer Menge ab. Höchst bemerkenswerth und noch nicht gehörig hervorgehoben ist es, daß alle unsere Alpenbräunlinge, im Vergleich zu den auf den deutschen Gebirgen sich wieder findenden Individuen gleicher Art, durch starke Verdüsterung und nahezu völliges Verschwinden der rothgelben Binden auf dem tiefbraunen Grund sich auszeichnen. So weit geht die dadurch bewirkte Abweichung im Habitus, daß man ganz verschiedene Arten vor sich zu haben meint. Die deutsche Pronoë, der deutsche Epiphron, mit ihren breiten Binden und deutlichen Augenflecken sind unserer Pronoë f. Pitho, unserm Epiphron f. Cassiope sehr unähnlich. Ganz ebenso wird die hellblaue Lycæna Arion unserer Hügel in den Alpen zu einem tief schwarzen Falter mit wenigen herrlich blauen Reflexen, und erhält das Weibchen des Polyommatos Virgaureæ, in der deutschen Ebene hochgelb, eine dunkelbraungrüne Farbe (f. Zermattensis). Woher dieser merkwürdige Zug? Vielleicht ist er der stärkern Insolation der Alpen im Vergleich zu den nördlicheren Gebirgen zuzuschreiben.

Von Lycænen finden sich hie und da die reizenden Pheretes und Optilete; häufiger Acis, Eumedon, Aegon, Argus. In unübertroffener Pracht flimmern Polyommatos Virgaureæ, hie und da auch Chryseïs gleich Juwelen durch das grüne Dunkel; Syrichthus Cacaliæ, Argynnis Amathusia, Ino, Niobe sind fernere Bewohner dieser Region.

In dieser Zahl herrschen die endemisch-alpinen vor den nordischen eher vor.

Die feuchte Frische unserer Tannenwälder, namentlich wo an ihrer untern Grenze und in schluchtigem, quelligem Grunde des fruchtbaren Schiefergebirgs sich der Humus aufhäufte, ist bezaubernd, und die Fülle der Vegetation steht vielleicht nur den feuchten Schluchten des westlichen Vogesenabhangs, sonst aber sicherlich keiner andern Landschaft Europa's nach. Ich

erinnere an Stellen, wie sie etwa das Engelbergerthal bietet, wo sich die Tanne von der Buche scheidet. Wo die schwellenden, bräunlichen Moose nicht herrschen, sondern wo genug Licht durch die Wipfel dringt, um die Stauden frei zu entfalten, da stehen Dickichte von hellrothem Weidenröschen, tiefstahlblauem Eisenhut und gelben, hohen Kreuzkräutern (Senecio nemorensis und cordatus); die Lücke füllt die violette, späterhin mit großen, trockenhäutigen Schoten behangene Lunaria und der weiße Huflattig; weithin schimmern die morgenrothen Blüthen der massenhaft auftretenden Lychnis diurna, die hellblauen des Waldvergißmeinnichts; einzeln erhebt sich die stolze Kaiserkrone; an den Quellen breitet sich Cardamine Impatiens, Circæa alpina aus, und hie und da: das Wahrzeichen dieser Alpen, zeigt sich noch Asperula taurina, und etwas höher schon die eben so charakteristische, hohe Achillea macrophylla.

Die ästhetische Bedeutung der dunkeln Tanne unserer Alpen ist nicht hoch genug anzuschlagen. Erst durch den Contrast des hellen Matten- und Alpengrüns, des vielfarbigen Colorits der Felsen mit dem tiefen Schwarzgrün und Blauschwarz der Tanne und ihres Schlagschattens erhält die Alpenlandschaft die Kraft und den Wechsel der Farben, der ihr eigen ist und den besten Theil ihres Reizes, ihrer Schönheit ausmacht. Denken wir uns die Tanne weg, und sofort bleiben nur fahle und helle Töne übrig, die, wo die Matten- und Buschvegetation nicht sehr reichlich auftritt, der Landschaft etwas Oedes und Trauriges mittheilen. Wie wahr das ist, lehren uns die Alpentheile, wo die Tanne fehlt: so die westlichste Flanke der Südkette. Selbst die Lärche ist nicht im Stande, die Landschaft mit so energischen Contrasten zu beleben, als die Tanne, weil sie nicht schattet und nur dünnes, hellgrünes Nadelwerk trägt.

Wunderbar ist vollends der Eindruck und streift an wahrhaft heroische Wirkung, wenn der Sturm im Tannenwalde waltet, wie uns dies Rambert so anschaulich schildert. Denn nicht, wie im Laubwald, wühlt der Wind die Wipfel unruhig und verwirrend auf, sondern in ruhiger Majestät wogt der ganze Forst in gleicher Richtung; er fühlt als geschlossene Einheit den Druck des Windes und Stamm um Stamm folgt ihm in genau demselben Sinne, bis die mächtige Welle den Saum des Waldes erreicht hat, indeß sofort wieder eine zweite am entgegengesetzten Ende anhebt. Es ist der Rhythmus, den der leise Lenzhauch im Kornfeld hervorruft, nur daß er hier im Alpenwald bis zur erschütternden Machtentfaltung ansteigt.

Nach den zwei Tannendioskuren, echten Europäern, gehen wir über zu den Asiaten: dem Geschwisterpaar Lärche und Arve.

Die Lärche, Melèze, Larice, Romanisch Larisch, Pinus Larix L. ist der Charakterbaum der Centralalpen, die Verkörperung ihres continentalen Clima's. Mit abfallenden, zarten Nadeln begabt, die vor dem herben Winter fliehen, ist er schon deshalb besser ausgerüstet zum Kampf gegen excessive Trockenheit und sibirische Kälte. Seine rauhe, in dicken Stollen sich aufwerfende Rinde hat etwas Eichenartiges, aber die Farbe ist lebhafter, röthlicher, und die eigenthümliche, nur auf dieser Borke vegetirende hellcitrongelbe Flechte Evernia vulpina schmückt sie in einer Weise, wie kein Moos und keine Flechte irgend einen andern Baum.

Der Wuchs unserer Gebirgslärche ist anfangs bolzgerade, und erst im hohen Alter verdicken sich einzelne Aeste eichenartig, streben aufwärts, krümmen sich und geben dem Baum eine plastisch individuelle, bewegte Gestalt. Die Größe ist oft colossal; Lärchen von 80 Fuß Höhe und 6 Fuß Durchmesser sind gar nicht selten; der Bericht an den Bundesrath über unsere Hochgebirgswaldungen erwähnt einer solchen in den waadtländischen Alpen von 8 Fuß Durchmesser in 9 Fuß Höhe, bei nur 270 Jahresringen: ein staunenswerther Wuchs.

Die Bruchfläche der Borke ist lebhaft carminroth, aber auch das Holz der ältern Bäume wird tief braunroth, und ist eines der werthvollsten unserer Hölzer, das dem Wasser und der Luft gleich gut widersteht. Seudtner bemerkt, daß dieses dichte rothe Holz nicht etwa mit Harz getränkt, also „verkient" ist, wie das Wurzelholz der Föhre, sondern daß es entsteht durch bloße Verdickung der Zellwände bis zum Verschwinden der Zwischenräume. Im Wallis stehen Blockhäuser, die tief ins 15te Jahrhundert hinaufreichen, vollkommen schwarz von der Insolation, aber so gesund und unberührt wie neu.

Die langen Zweige, vom zartesten Grün, im herben Alpenwinde stets bewegt und leise sausend, bieten ein Bild von wundersamer Lieblichkeit und Feinheit, und wo, wie in Oberwallis (Kipferwald), die Birke sich mit der Lärche mischt, da entsteht das zarteste, durchbrochenste, aber rein sibirische Pflanzenbild.

Höchst frappant ist der Gegensatz einer von Lärchen bewaldeten Alpenlandschaft im Sommer, wo der Baum im Schmuck seiner zarten Laubbüschel prangt, und im Winter, ja noch mehr im Frühling, wenn der Schnee nicht mehr die Erde erhellt. Im Sommer ist der Wuchs und Gesammteindruck des Lärchenwaldes der Tanne doch wenigstens nicht ganz unähnlich. Aber

laublos verleiht der Baum der Landschaft ein so ödes, trauriges Bild erstorbenen Lebens, daß man kaum seinen Augen traut. Das Thal, das im Sommer so freundlich grün erschien, erscheint nun fast nackt und waldlos, denn die Zweige sind so dünn, und der Farbenton so matt und vergilbt, daß sich die Bäume kaum vom Braun des Bodens abheben. Beim Laubwald sind wir dieses Wechsels gewohnt: dem Coniferenlaub trauen wir unbewußt perennirendes Leben zu und sind aufs Unangenehmste überrascht, wenn sich diese Voraussetzung nicht erwahrt. Aber sobald das erste Leben sich regt, ist dann auch der Lärchenwald mit der zierlichsten Schönheit ausgerüstet. Tausendfach prangen, noch vor dem Blattausschlag, die rubinfarbenen jungen Fruchtzäpfchen, mit hochgelben Antherenkätzchen wechselnd, an den scheinbar dürren Zweigen, und wo etwa als Seltenheit gar ein Baum mit schneeweißen Blüthenzäpfchen geschmückt ist, da geben wir leicht der Lärche in ihrem Blüthenmoment vor allen andern Bäumen den Preis.

Im Unterwallis, ob Epenassey, auf dem ungeheuren Bergschutt des alten Epaunum, trifft die Lärche mit der Kastanie zusammen. Welche Gegensätze! Der Baum des mediterranen Seeclima's, der mildesten Zone der Welt mit dem Baum Sibiriens vereint: ein Berührungspunkt seltenster Art.

Die Lärche ist lediglich Baum des centralen Gebirgs, den Jura und die Voralpen flieht sie, mit einer Ausnahme aber im Osten, also nach der continentalen Seite.

Sie streicht aus den westlichen Alpen her, wo sie gemein ist, nach Wallis, Tessin und Graubündten, wo sie überall massenhaft auftritt und mit eingestreuten Rothtannen und Arven den Alpenwald bildet. Aber in reinen Beständen kommt sie nur in Oberwallis vor; sonst sind überall ihre Bestände von der P. Picea f. medioxima durchsetzt, und sehr häufig auch mit der Arve innig gemengt.

Im Saasthal von der Hutegg an, im Zermatter Thal von Randa an aufwärts ziehen sich ganz ungemischte Lärchenwaldungen von den Hängen bis in die Thalsohle hinab; im untern Theil dieser Thäler, wo sie mehr schluchtenartig geschlossen sind, finden sich Rothtannen beigemengt: das obere, offenere Becken mit seinen sonnigen Lagen wird von der Lärche ausschließlich behauptet.

Von diesem Hauptareal strahlt sie über nach den Waadtländer- und der Nordseite der Berneralpen, doch nur in die Thalhintergründe der Hauptkette: ins Oberhasli ob der Handeck, ins obere Gadmen-, Urbach-, Sefinenthal, ins Gasternthal und an die Gemmi, ins obere Kander-, Simmen-, Lauenenthal, an den Nordhang des Sanetsch, an die Oldenalp. In die untern

Thäler und Voralpen tritt sie nicht. Die Cantone um den Vierwaldstättersee entbehren sie fast ganz: blos im obersten Reußthal bis Wasen, im Maien- und Geschenenthal findet sie in Uri sich ein. Auch dem Canton Glarus fehlt sie. Dagegen strahlt sie von Graubündten — wo sie nirgends fehlt — über die Calandakette und die grauen Hörner ins Seetzthal, und von hier bis in unsern nördlichsten Alpenstock, den Alpstein von Appenzell, wo sie am Ostabhang, am Gäbris, bei 1250 M. ihre Nordgrenze erreicht.

Von Graubündten streicht sie nach Osten über Vorarlberg — wo sie nach Norden bis zum Gebhardtsberg ob Bregenz vordringt — zum Hauptstock der bayrischen Alpen, durch Tyrol nach Oestreich in einer, besonders im hohen Centralalpenkamm und an der Südseite nirgends abnehmenden Häufigkeit. — Von da springt sie über nach den Centralcarpathen, aber nicht bis zur Bukowina. Und nun tritt die große Unterbrechung ein. Denn das ganze niedrige Rußland entbehrt den Baum, und er erscheint erst im hohen Nordosten dieses Landes in einer neuen Form: P. Larix f. sibirica Ledebour. Vom weißen Meer bei Archangelsk der Wolga entlang zum südlichen Ural geht ihre Westgrenze, um von da an durch ganz Sibirien, auch auf den Flächen und Flußthälern, bis zum Meer von Ochotsk mit der gemeinen Föhre und der Birke die Wälder zu bilden.

Diese sibirische Form unterscheidet sich von der alpinen durch gestrecktern, mastartigen Wuchs, und kreisrunde, convexe, nicht flach anliegende Schuppen: ein fast verschwindender Unterschied.

Wie die Alpenlärche hie und da (Gemmi) zum Krummholz degenerirt, so bildet auch sie auf den äußersten Nordgrenzen am Boganida 71° nur ein Gebüsch.

Sie ist auch der Baum, der von allen am weitesten gegen das Eismeer hinaufgeht ($72^1/_2$°).

Die Lärche wird in der Schweiz vielfach für einen kalkfliehenden Baum des Urgesteins gehalten. Dem ist nicht so. In Bayern und Tyrol wächst sie eben so gut, in einigen Thälern vorzugsweise, so um Kitzbühl, ja fast ausschließlich auf Kalk. Vielmehr ist sie der Baum des continentalen Clima's, und es ist zufällig, daß dieses in der Schweiz gerade mit dem Urgebirg zusammentrifft. Gerade ihr Austreten in die Voralpen nur im Osten ist bezeichnend: im Westen hört sie mit den Alpen im Dauphiné auf; weder die Pyrenäen noch die südlichen Halbinseln kennen den Baum, und selbst in Scandinavien ist er nicht vorhanden: er flieht die Regenfülle des Golfstromclima's.

Im Tessin, wo freilich die Niederschläge auch häufig sind, mag ihm die Insolation einen Ersatz bieten; am mächtigsten ist er entfaltet, wo die jährliche Regenmenge gegen 60 Cm. hinabgeht.

Immerhin erweckt er aber die Vorstellung eines mit der Rothtanne kämpfenden, und vielleicht nicht siegreichen Bestandes. Schon Kasthofer hat bemerkt, daß die Maifröste ihm mehr schaden als der Rothtanne, und daß diese sich von Natur leichter fortpflanze. Die Rothtannen streben immer, geschlossene Bestände zu bilden; sie durchsetzen und zertheilen immer mehr den Lärchenwald. Ueber Suvers sah der treffliche Forscher die schönsten Lärchen, aber umgeben von Dickungen junger Tannen, und weit herum war keine Nachkommenschaft des edlen Baums zu finden, und doch hält in der Regel die Lärche eher die starken Frostgrade (des Winters) aus, und wächst schneller als die Tanne. Und wie die Lärche durch ihren Schatten nicht leicht einen andern Baum unterdrückt, so leidet sie hingegen im Schatten eines jeden andern Waldbaums, und bleibt im Dunkel der Tannen leicht ganz zurück. — Kasthofer findet, daß die abfallenden oder doch niederhangenden Zapfen der Tanne dem Samen viel bessere Gelegenheit geben, sich auszusäen, während die aufrechten, am Zweig verbleibenden und sich wenig öffnenden Zäpfchen der Lärche der Aussaat weit weniger günstig sind.

Also auch hier das ernste Schauspiel säcularen Wechsels: ein Geschlecht macht dem andern Platz: die schwere Eiche der leichtlebigen Buche, die harte lichte Lärche der härtern, schattenden Tanne.

Aber in Einer Zone hat die Lärche einen Vorsprung vor der Rothtanne: in der obersten alpinen Grenzregion. Da wird die Vegetationszeit selbst der kleinnadeligen Tanne zu kurz. Aber die Lärche mit ihrem Sommerlaub kann sich mit einer kurzen Vegetationszeit begnügen: sie schlägt erst aus, wenn der Schnee gewichen ist, und gerade daß sie in tiefern Lagen dem Maifrost Tribut zahlt, zeigt, daß sie da nicht leiden wird, wo der Schnee lang genug dauert, um sie vor dem Spätfrost zu schützen.

In der That übersteigen in den Höhen von 1950 bis 2275 M. die Lärchen häufig und allgemein die obersten Tannen um 100, ja 200 M. Ihr Waldesmittel reicht schon bis 1900 M., das sich für Oberwallis und Engadin auf 2100 M. erhöht.

Selbst im obern Aarthal, wo alle Grenzen so stark deprimirt sind, steht sie am Aargletscher bei 1850 M., und auf der Grimsel 2170 M. findet man ihre Wurzelstöcke und Zapfen. Aber im obern Zermatt-Thal sah ich sie bei 2300 M., ob Münster (Graubündten) Südseite geht sie bis 2316 M.,

auf der Remüser Alp bis 2323 M., und ob Trafoi, Ostseite des Stelvio, bis wenigstens 2400 M.

Das sind Höhen, die nur im Dauphiné wiederkehren, und in einzelnen Fällen (Schlagintweit geben Lärchen bei 7700 Fuß = 2502 M. an) übertroffen werden: nirgends in Europa steigt überhaupt die Baumgrenze höher.

Aber auch im kältern Bayern geht der Baum im Mittel auf 1834 M., in den Salzburger Tauern auf 1950 M. Höhe.

Im Ural bildet er bei 763 M. (61°) die Baumgrenze, im noch continentaleren, südlicheren Altai aber (50°) geht er bis 1950 M., ein deutlicher Beleg für die Natur dieses, excessive Trockenheit und wolkenlosen Himmel liebenden Baumes.

In den Carpathen endlich bleibt er bei 1495 M. zurück.

Die untere Grenze ist bei uns erst in der Bergregion. — In Wallis von St. Maurice bis Martigny, vermöge der montanen Natur dieses Thalabschnitts, steigt der Baum bis zur Thalsohle, in die Gesellschaft von Nußbäumen und Kastanien herunter; ebenso im Thal der Seetz bis 450 M. Aber im mittleren Wallis, in dem stark erwärmten Thalbecken, geht er nicht tiefer als 1100 M.

Die Arve, westromanisch Arolla, im Engadin Schember, in den deutschen Alpen Zirbe, Pinus Cembra L., ist mit der Lärche der Baum der obersten Höhen und zugleich des sibirischen Nordostens. Ehemals über die Maßen häufig, ist er wohl zur Hälfte den zerstörenden Einflüssen erlegen, die von allen Seiten gegen ihn einstürmen. „Noch seltener", sagt Kasthofer schon 1822, „werden bedeutende reine Arvenwälder, als große reine „Lärchenwälder gefunden. Fast scheint es, als wenn unter den Waldbäumen, „wie unter den Thieren, Arten wären, deren Natur größern geselligen Ver„bindungen entgegen steht. Nie wird dieser Baum sich allgemeiner ohne künst„liche Hülfe in unserm Vaterland verbreiten, und ohne diese Hülfe früher „oder später in allen starkbevölkerten Thälern — ausgerottet werden." Und seit Kasthofer dieses schrieb: welche Rückschritte hat der Baum gemacht! Und doch, welcher verdiente größere Schonung?

Die Arve hat einen äußerst gedrungenen Wuchs und ein schweres Aeußere. Nicht pfeilgerad, sondern wellenförmig aufsteigend strebt der öfter dicke als hohe Stamm empor; in die sehr rauhe Rinde von bald tiefem Graubraun, bald röthlichem Gelbbraun setzen sich massenhaft über Stamm und Zweige hin die Flechten. Die dichten Blätterbüschel, an das Ende der Zweige

zusammengedrängt, sind von tiefem Braungrün, die Krone des Baumes ist oval abgerundet, und mahnt in Masse fast eher an ein schweres Laubholz als an das Spitzige der Coniferen. „Inconcinne ramosa“ nennt Gaudin den Baum mit Recht. Mit den leichten, anmuthigen Lärchen zusammen bildet die Arve einen seltsamen Contrast und erscheint als eine vorweltliche Gestalt. Und doch sind beide aufs innigste verschwistert, und folgen genau denselben climatischen Beziehungen: sie halten treu zusammen über den ganzen Continent bis an den äußersten Osten Asiens.

Die fünfnadelige Arve mit ihren auffallend großen, erst im dritten Jahr ausreifenden Zapfen, ihren eßbaren, erst im zweiten Jahr der Aussaat keimenden Früchten, ihrem feinzelligen Holz von äußerst langsamem Wuchs, selten sich verjüngend, bietet das wehmüthige Interesse einer hinschwindenden Naturform. — Die Mäuse stellen den gefallenen Früchten der Art nach, daß nach Davall das Aufkeimen in der Baumschule nur dann gelingt, wenn die Beete aufs Sorgfältigste durch feines Drahtgeflecht und andere künstliche Vorrichtungen den Angriffen der kleinen Nager unzugänglich gemacht sind. Das flinke schwärzliche Eichhorn unserer Berge zernagt schon halbreif die Zapfen und wirft sie herunter; massenhaft liegen sie am Fuß des Baumes, grün, prächtig violett überlaufen und blau bereift, aber alle bis zu den Kernen hinein angefressen und zerbrochen; die wenigen, welche reifen, werden von den Menschen eifrig gesucht und gegessen.

So ist die Aussaat fast null, und junge Sämlinge sehr selten. — Einzig in den unzugänglichen Waldungen von Mittelwallis zeigen sich letztere noch in gewisser Menge. Am Osthang des Einfischthals, von Vue nach dem Thalhintergrund, in einsamem Alpenwald, bin ich an Stellen gekommen, wo junge Schläge unter uralten Bäumen freudig, gleich den üppigsten Strobus der Baumschulen, zwischen prachtvollen Mulgebien und Kaiserkronen sproßten. Auch in den Wäldern ob den Mayens von Sion gegen den Mont Thion erfreuen an steilen Lehnen junge Arven in Fülle das Auge. Nie habe ich im Engadin, im Oberwallis Aehnliches gesehen.

Im Ganzen sind die Arven des Engadins und des Oberwallis die normalsten, entwickeltsten: ihr Stamm ist in der Regel gerade, ihre Krone endigt in einem regelmäßig abgerundeten Wipfel. Ob Vue sah ich 2 Arven, welche die seltene Höhe von 21 M. erreichten und von Grund aus dicht beastet waren. Ein Stammumfang von 4,5 M. ist in Wallis nicht ganz selten.

Ueber alle Beschreibung zerzaust, verstümmelt und zerkrümmt zeigen sich jedoch die Arvenreviere der nördlicheren Ketten, namentlich jener höchst

merkwürdige Wald, der sich am Grindelwaldner Abhang der kleinen Scheideck, in der Höhenlage von 1650 M. bis 2000 M. ausdehnt. Hier stehen die Stämme in allen erdenklichen Krümmungen, Verastungen und Beugungen, zum Theil von colossaler Dicke, vorzugsweise an den steilen Böschungen der Runsen, so daß die eine Seite ihres Wurzelkorbes von Erde und Rinde ganz entblößt und von der Witterung gebleicht und ausgewaschen ist. Ueber diesem Skelett des Wurzelgeflechts erheben sich die Stämme und Strünke, mit den seltsamsten, oft schon bei der Wurzel abzweigenden Verastungen, die den wipfeldürren Hauptstamm häufig an Größe übertreffen. Die Kronen sind hier fast nie gerundet, sondern meist in fächerartig aus einander strebende, verlängerte Aeste von ungleicher Höhe aufgelöst, die dem Baum den Habitus einer Conifere gänzlich benehmen. Am ausdrucksvollsten sind jene Bäume, wo der mächtige Stamm gar keine Aeste von entsprechender Länge, sondern nur ein Haufwerk ganz kurzer Krüppeläste hervorgebracht oder erübrigt hat: ein Bild des äußersten und letzten Kampfes eines bedrohten, und doch noch mit verborgenen Lebenskräften ausgestatteten Daseins, — denn die dichte Fülle der Nadeln und ihre tiefe Farbe giebt neben der Masse fließenden Harzes selbst diesen absterbenden Bäumen einen Ausdruck gedrungener Kraft. In diesem Wald, der wohl immer noch tausend Stämme zählt, habe ich auch nicht ein junges Exemplar gefunden: die Bäume scheinen alle derselben Jahrhunderte alten Generation anzugehören. Am 30. Juni 1878 zeigten die Blattbüschel kaum erst eine Spur neuer Triebe, während die Rothtanne in gleicher, oberster Lage schon mit zolllangen freudig hellgrünen neuen Sprossen prangte.

Die Arve tritt, wie die Lärche, nur weit dünner gesäet und weit isolirter vom Dauphiné her nach Wallis ein, und fehlt hier, in Tessin und namentlich im centralen Bündten in der richtigen Höhe nirgends. Ausschließliche und völlig geschlossene Wälder bildet sie selten; meist tritt sie wäldchen- und horstweise zwischen Lärchen und Tannen auf, allerdings an manchen Orten überwiegend, und gegen die oberste Baumgrenze oft allein.

Sie bildet im Einfisch- und Turtmannthal, am Riffel und im Thal von Zmutt schöne Gruppen; der westliche Arm des Eringer Thals, Val d'Arolla, hat von ihr den Namen, und nicht mit Unrecht, denn diese Gegend zeigt den Baum in prachtvoller Fülle. Im Engadin ist er tagelang an den Hängen zu verfolgen, und bildet vielfach die Baumgrenze ausschließlich. Er greift etwas weiter in die nördlichen Ketten über als die Lärche, mit Ausnahme freilich der bekannten Vorposten des letztern Baumes nach Appenzell hin.

In den Waadtländer Alpen, in Bern auf der Engstlen, im Gadmen-

thal, am Altels, zwischen Grindelwald und Lauterbrunnen sind namhafte, lockere Bestände, fast ausschließlich aus Arven bestehend; bis über die Paßhöhe der kleinen Scheideck reichen die Wurzelstöcke, die Zeugen des einstigen Waldes. Durch alle obern Thäler des Berner-Oberlandes bis ob Boltigen und in die Freiburger Ketten hinaus finden sich einzelne Stämme. In den kleinen Cantonen um den Vierwaldstättersee scheint sie sehr selten, und wird von Rhyner nur bei Wattingen im Reußthal und auf der Geschenenalp angegeben. In Glarus und St. Gallen ist sie ebenfalls höchst vereinzelt, geht aber bis auf die Churfirstenkette hinaus.

Sie erscheint eben so wohl auf Kalk (Portail de Fully) als auf Granit, und setzt ihren Zug nach Osten durch die Alpen Oestreichs fort, um, genau wie die Lärche, in den Central-Carpathen und Siebenbürgen wieder zu erscheinen, und, nach Ueberspringung des ebenen Rußlands, im Norden Asiens ihr Hauptareal zu entfalten.

Vom westlichen Fuß des Ural dringt sie bis nach Ajan im Osten, wo am stillen Meer ($56^1/_2{}^0$) Wälder von Arven sind, und bis zum $68^1/_2{}^0$ am Jenissei gegen Norden.

In der Osthälfte Sibiriens und namentlich in Kamtschatka tritt sie gegen die Höhe zu vorwiegend als Krummholz (Kedrownik) auf, das, mit kleinen Zapfen dicht besetzt, wachholderartig am Boden kriecht: ein bei uns nicht vorkommender Wuchs.

Gleich der Lärche fehlt sie in Scandinavien, wohl weil das Seeclima mit seinen kühlern und feuchtern Sommern ihr nicht zusagt.

Es gibt Stellen, wo sich Arve und Lärche in das Terrain so theilen, daß erstere die Nordhänge, die frischere Schattenseite, letztere die Südseite wählt: hohe Austrocknung des localen Standortes ist jedenfalls der Arve zuwider, mehr als der Lärche.

Nach der Höhenregion folgt die Arve der Lärche, doch mit dem Unterschiede, daß ihre untere Grenze höher liegt, und daß sie noch etwas höher gegen die Hochalp ansteigt.

In unsern Centralalpen findet sie sich kaum unter 1800 M. und geht im Mittel bis 2200 M. Im Berner Oberland, am Aargletscher, steht sie bei 2000 M., am Altels zwischen 1865 M. und 2180 M. In den bayrischen Alpen giebt sie Sendtner im Mittel von 1531 M. bis 1867 M. an; einzeln geht sie bis 2112 M. — Aber im Wallis, an den Abhängen von Zmutt, sah ich sie bei 2350 M., im Engadin, am Wormser Joch, reicht sie bis 2426 M., und im Dauphiné bis 2502 M. hinan, also recht eigentlich,

etwas mehr noch als die Lärche, in die echte Hochalpenzone, und kaum 600 M. von der Schneegrenze entfernt.

Zuweilen findet sich im Engadin die schon von Clairville bemerkte Abart der Arve mit gelbgrünen Zapfen, ein Dichroismus, den alle Coniferen: Lärche und Rothtanne, beide von Coaz nachgewiesen, und Weißtanne (Schwarzwald) ausnahmsweise zeigen.

Das Holz der Arve liefert bekanntlich das fettglänzende, feine und dichte, aber in der freien Luft bald zerfallende weißliche, im Kern röthliche Holz, das manchen, aber nicht allen Insekten (so namentlich nicht dem auf die Arve angewiesenen kleinen Borkenkäfer Tomicus Cembræ) widersteht, und das der Grödener Holzschnitzerei ihr nun fast erschöpftes Material geliefert hat. — Im Engadin sind die Stuben vorzugsweise mit diesem Holz vertäfelt, das im Alter gelblich wird, und dessen eigenthümlich wachholderartiger Duft mit zum alpinen Charakter dieser Wohnungen beiträgt, in denen ein riesiger Ofen mit Leiter und Schlafstätte dominirt, und welche von niedrigen, durch die dicken Steinmauern trichterförmig sich verjüngenden Fensteröffnungen erhellt sind. Stets dienen noch die Nüßchen (Nuschellas romanisch, Zirnüßchen im Unterengadin) als Naschwerk für die langen Winterabende, und durch lange Uebung vermag der Engadiner und mehr noch die Engadinerin ohne Beihülfe der Hand die harte Schale mit den Zähnen zu zerbeißen, die kleine Mandel davon zu trennen und zu verzehren, und dabei die Unterhaltung in sonorem Romanisch keinen Moment zu unterbrechen.

Von eigenthümlichen oder besonders häufigen Waldpflanzen der Lärchen- und Arvenzone sind zu nennen Rosa pomifera, die nirgends so massenhaft auftritt als im Lärchengebiet von Oberwallis, Tessin und den östlichen wie westlichen Südalpen; dann Linnæa borealis, Melampyrum sylvaticum, Lychnis flos Jovis, Sempervivum arachnoideum, Vaccinium Vitis Idæa, Rhododendron ferrugineum, Viola pinnata, Ononis rotundifolia, im Osten Laserpitium Gaudini, und neben diesen Waldpflanzen eine Menge eigentlicher Alpenarten, die vermöge des luftigen, besonnten Standes der Lärchen sich an freien Plätzen und Felsen im Walde zahlreich ansiedeln. So treten im Oberengadin Achillea moschata, Senecio abrotanifolius, Phyteuma hemisphæricum und viele andere gelegentlich als Waldpflanzen auf, und auch an der Scheideck beleben den Arvenwald Chrysanthemum alpinum, Androsace obtusifolia, Azalea.

Eine sehr bezeichnende Eigenthümlichkeit der Lärchenzone besteht in dem Fehlen der Farnkräuter, die in gleicher Höhe im Tannenwald eine so große

Rolle spielen. Ob Zermatt führt der pflanzenkundige Führer Jos. Binner den Fremden zu einer Stelle, wo eine kleine isolirte Gruppe von Nephrodium Filix mas steht. Sie ist dem Manne merkwürdig als die einzige ihrer Art weit und breit, und erscheint ihm als besondere Seltenheit. Erst unterhalb Randa, in der Tannenregion, treten Farne, besonders Aspidium aculeatum, auf. — Dies Fehlen der feuchtigkeitsliebenden Gefäßcryptogamen ist die Folge des lichten, schattenlosen Standes der Lärchen, der trockenen Nadelstreu, die sich an ihrem Fuße sammelt, und, in letzter Linie, des trockenen Clima's der Centralalpen.

An Faltern sind der Zone des Lärchenwaldes namentlich eigen Erebia Goante, die auch im Norden des Gotthardts und der Berneralpen da sofort auftritt, wo der Lärchenwald beginnt; ähnlich auch E. Ceto, echt südalpine, tief dunkle Arten, und Lycæna Eros. — An Stelle des Polyommatos Chryseïs tritt Eurybia; dann vom obern Aarthal durch Wallis bis zum M. Legnone (nach Villa) Parnassius Mnemosyne, die schon im östlichen Deutschland die untere Region bewohnt; in Wallis und dem Unterengadin Lycæna Donzelii, nordisch und südalpin. Statt der Melitæa Parthenie Borkh. stellt sich im Oberwallis und dem Engadin Mel. Parthenie f. varia Bisch. ein. Statt Erebia Melampus des Tannenwaldes herrscht Erebia Cassiope vor. In den Lärchenwäldern von Oberwallis tritt die merkwürdige, die Cœnonympha Arcania der Ebene mit dem alpinen Satyrion verbindende Zwischenform Darwiniana Staud. auf. In Oberwallis endlich die südalpine und pyrenäische Anthocharis Simplonia, zunächst verwandt mit der Ausonia des Südwestens.

Die vier stolzen Coniferen: Roth- und Weißtanne, Lärche und Arve begegnen sich also in unsern Alpen und bilden, vielfach vermengt, den großen Nadelwaldgürtel, der die alpine Region von der Tiefregion trennt. Nur das Ostglied der großen europäischen Gebirgsaxe: die Carpathen, theilen mit den Alpen diesen Reichthum; das Westglied: die Pyrenäen kennen nur die Weißtanne, mit sehr wenigen Rothtannen gemengt.

Wir können füglich die beiden Tannen dem Geschwisterpaar Lärche und Arve gegenüber stellen. Erstere sind Pflanzen des Westens, letztere des continentalen Ostens. Erstere lieben die Feuchtigkeit: hohe Wärmegrade sind ihnen nicht zuträglich. Letztere verlangen vor Allem einen starken Lebensreiz, mithin einen starken Contrast; der kalte Winter ist ihnen gleichgültig, aber sie brauchen einen intensiven, und dabei kurzen Sommer. An der Lena bei 62° ist die mittlere Jahrestemperatur —10,3, und während 7 Monaten

steigt kein Monatsmittel über —8,6°. Aber während der 3 Sommermonate fällt auch keines unter 14,5°: der wärmste Monat hat 20,4°.

Welch' mächtiger Reiz der Wärme nach so energischer Kälte! Das ist das typische Lärchenclima. Im Oberengadin sind nur 5 Monate unter Null, von den 3 Sommermonaten geht der Juni auf 9,41° (Sils) hinab, und der Juli zeigt nur 12,5° (Bevers); immerhin ist der Gegensatz zwischen Winter und Sommer so, wie er in der Schweiz nicht wieder vorkommt.

Das Clima der Tannengrenze der Nordschweiz, wie es etwa der Rigi bietet, gelangt nur zu einem Junimittel von 7,36, zu einem Julimittel von 10,47. Der Unterschied gegenüber dem Lärchenclima ist schlagend; und daß auf dem Rigi blos —5,15, in Sils —8,48, in Bevers —10,45 für den Januar gelten, hilft ihn nur noch schärfer ausprägen. Im Oberengadin noch reicher Lärchen- und Arvenwald, auf dem Rigi die letzten Tannenpygmäen schon im Verschwinden.

Als ein Ausdruck des echten Tannenclima's, wo die Waldung kräftig gedeiht, mag Beatenberg 1150 M. gelten. Wie flach ist gegen das Lärchenclima die Curve! Nur 2 Monate unter 0, und eine Vegetationszeit (Monate über 5°) von 7 Monaten; selbst der November hat 1,12. Dazu der Abstand der Regenmenge: im Engadin zwischen 62 und 90, auf Beatenberg 150 Cm.

Als untergeordneter Bestandtheil des Coniferenwaldes tritt noch ein vierter Nadelbaum auf:

Die Bergföhre: Pinus montana Mill. f. uncinata Ram. Der Art nach gehört er mit der Krummholzföhre und der Sumpfföhre (P. montana f. Pumilio und f. uliginosa) zusammen, die als Büsche die alpinen Gehänge, als Zwergbäume die Hochmoore bekleiden: aber er tritt als aufrechter 6 bis 8, ja 10 und mehr Meter hoher Baum auf, von kräftigem Stamm, mit rauher dunkler Borke und tief hinab reichenden, nie zu der Schirmform der gemeinen Föhre entwickelten Aesten, und ohne die schöne rothgelbe, sich abblätternde Epidermis der oberen Aeste. Die Benadelung reicht tiefer an den Zweigen hinab, hält sich viele Jahre, und die Zapfen sind die sitzenden, glänzenden der Legföhre, häufig mit stark verlängerten Haken der Schuppen.

Es ist, mit Einem Wort, der Baum, der in den Pyrenäen, namentlich auf der spanischen Seite, große Wälder bildet, und schon etwas verkümmert auf dem französischen Abhang in der Bergregion bis zu 1800 M. vorkommt.

In den Pyrenäen hat er den Höhepunkt seiner Entwicklung: Stämme von 20 Meter sind dort, wenigstens am aragonischen Abhang, gewöhnlich.

Die Bergföhre erscheint in ihrer Baumform wieder in den Westalpen, am Südabhang des Ventoux, zwischen 1400 und 1800 M. als eine kleine Waldregion. Sie zieht sich dann gruppenweise längs der Alpenkette hin. Eine schöne, schon von Gaudin nach Murith citirte Gruppe steht unterhalb Anzeindaz bei 1600 M. in den Waadtländer Alpen, die ich 1851 noch sah. Noch schönere sah ich im Wallis, Nordhang (Planard de Lens 1650 M.); ein wahrer Wald steht ob Grächen im Oberwallis, den schon Felix Platter 1562 über den Lärchen des Abhangs erwähnt, als „grusame Pinwäldt, da vil bären darin wonen". — Auf der Lenzer Heide ist ein mit der Legföhre vermengter Bestand bei 1500 M., und am weitesten ausgedehnt stehen starke Bestände im östlichen Bündten: im Val di Forno, Val Livigno, vom Ofen bis zum Buffalorapaß, 1800 bis 2100 M., und bei St. Giacomo di Fraële. — Es sind echte Waldbäume, die aber, wie ich im Val Chiamuera beobachtet, in die Krummholzbüsche allmälig übergehen, sobald das Geröll überhand nimmt.

Dahin gehört auch der Föhrenbestand, den Kasthofer auf Davos 1510 M. (Laret) anführt.

Als Seltenheit tritt im Oberengadin die nordische Form der gemeinen Föhre (Pinus silvestris f. Frieseana Wich.) mit der Bergföhre zusammen.

Außer dieser Linie tritt der Baum nur einzeln auf. Heer erwähnt ihn an der Maneegg (Uto), wo er unter der gemeinen Föhre auftritt, und von ihr durch die dunklere Benadelung und andern Wuchs leicht unterschieden werden kann. Ich sah ein sehr stattliches Exemplar ganz vereinzelt ob Giswyl, bereits in der bewohnten Region, wo 800 Meter höher die Legföhre vorkommt.

Gegen Osten scheint der Baum rasch vom Engadin an zu erlöschen, und in die niedrige Krummholzform überzugehen. Hausmann hat ihn in Tyrol nicht gesehen, doch nennt ihn Kerner als einen Baum der mittleren Region in Nordtyrol (P. obliqua Saut.); Sendtner giebt ihn unter dem Namen Spirke zugleich mit der Kiefer in 30 Fuß hohen Exemplaren in den bayrischen Alpen an. Sauter führt ihn in dem allgemeinen Theil seiner Flora des Herzogthums Salzburg unter den Waldbäumen nicht auf. — Jedenfalls kommt östlich von Bayern und Tyrol nur noch die Pumilio- und auf Hochmoor die ansteigende (nicht geradschäftig-hochstämmige) Sumpfform vor.

Diese eigenthümliche Verbreitungsweise einer Art: als kriechender Busch im Osten, als Hochstamm im Westen ist eine höchst interessante Thatsache. Der Uebergangspunkt aus einer Form in die andere fällt in die Schweiz. Welcher climatische Zug ist hier wohl wirksam?

Die ganze Art ist keine nordische. Sie folgt der Weißtanne vom Pontus nach den Pyrenäen, und hat in den deutschen Gebirgen ihre Nordgrenze; in Italien, und nur hier dringt sie bis zu den Abruzzen nach Süden vor (f. magellensis Schouw). Mithin fällt ihr Hauptvorkommen entschieden in den Abschnitt des Seeclima's; unter dem continentalen Einfluß des Ostens, in den Carpathen, degenerirt sie. Und zwar so, daß sie durch die excessive Trockenheit der untern Region in die großen Höhen, über dem Waldgürtel, verdrängt wird, um hier einen besondern Zwergwald zu bilden, weil sie erst hier genügende Feuchtigkeit findet.

Nach Sonklar haben: das ungarische Hügelland 15 bis 20 Wienerzoll, circa 58 Cm., die äußern Carpathen 25 bis 30 Wienerzoll, circa 91 Cm., die Centralcarpathen 30 bis 35 Wienerzoll, circa 108 Cm. Regenmenge; in unserer Krummholzzone (2000 M.) sind Niederschläge von 150 Cm. die Regel; es ist klar, daß die Waldregion Ungarns die Feuchtigkeit, welche die Pflanze liebt, nicht bietet, sondern daß erst die Alpenhöhe ihr genügt.

Schon Wahlenberg hat die Waldregion der Alpen mit der des scandinavischen Nordens in meisterhafter Weise verglichen. In der That ist nichts geeigneter, um uns die privilegirte Eigenthümlichkeit unserer heimatlichen Berge vor Augen zu führen.

Wahlenberg constatirt vor Allem, daß die Waldung in Lappland bis auf 585 M. der Schneegrenze sich nähere, während in der nördlichen Schweiz der Abstand 877 M. betrage.

Wer in Lappland von den schneeigen Fjelden herabsteigt, der stößt bald auf den Birkenhain, der in freudigem Grün erglänzt und seine biegsamen Wipfel im Winde schaukelt; er wird umschwärmt von Myriaden von Mücken und Bremsen, und die muntern Rennthiere jagen im Wald umher: die ganze Natur nimmt unter dem Einfluß der langen Tageszeit und der beständigen Sonne eine unvergleichliche Heiterkeit und lebendige Bewegung an. — In Helvetien dagegen — so versichert der treffliche Schwede — betreten wir zuerst den finstern Tannenforst, dessen starre, schwarze Pyramiden sich auch über die saftigen Weiden zerstreuen, in denen der Alpenstier seinen mächtigen,

steifen Nacken den Regengüssen und Hagelschlägen entgegenstemmt, während Blitze die schwarze Wolkennacht durchzucken. Weder Schnacken noch Bremsen führen hier ihre Reigen. Die ganze Natur hat einen strengern, aber kraftvollern Charakter. Ist vielleicht, so könnte man fragen, in Helvetien der Birkengürtel einmal vorhanden gewesen, aber durch irgend einen Zufall verschwunden? Nein; die ganze Anordnung der übrigen Gewächse zeigt, daß in der That die Tannenwaldung die äußerste Baumgrenze darstellt; denn die Alpenpflanzen berühren ihren Saum. Was ist nun die Ursache der Verschiedenheit? Wahlenberg findet sie im Verlauf des Sommerclima's. In den lappländischen Alpen regnet es im Sommer selten und schneit es nie; der continentale Sommer herrscht. Er ist so gleichförmig warm, daß der Reisende seines Leinwandzeltes kaum, außer als Schutz gegen die Mücken, benöthigt ist. In der Schweiz ist der Schwede nicht ohne schmerzliches Staunen inne geworden, daß es jeden Sommermonat bis in die Tannenwälder hinab schneien kann, und daß heftige Gewitter mit Hagel häufig sind. Das aber können zart belaubte Bäume, wie die Birken, nicht ertragen: darum fehlen sie in der subalpinen Zone Helvetiens. Trefflich aber sind die Tannen, überhaupt die Coniferen ausgerüstet, um selbst eines so ungestümen Sommers froh zu werden: in ihrer Pyramidenform und mit ihren hängenden Aesten scheinen sie dazu erschaffen, den ersten Anprall dieser heftigen Niederschläge aufzufangen und zu brechen. — Helvetiens Bergclima hat zwei einander entgegenwirkende Eigenschaften: die lange Dauer der Vegetationsperiode, und der viele Schnee, der alte wie der neu fallende, die kalten Nächte, kurz, die heftigen Meteore. Diesen Eigenheiten sind nun die Tannen völlig congenial, welche eine längere Vegetationszeit brauchen als die Birken, welche die Feuchtigkeit lieben und die Meteore nicht scheuen.

Lappland hat die Rothtannen wohl auch, aber nicht als oberste, sondern als unterste Waldregion, die Hügel kaum überschreitend, die zwischen dem 68° und 69° die Grenze des eigentlichen Lapplands bilden. Nur hier, nicht aber im Hochland, finden sie noch eine Vegetationsperiode von genügender Dauer. Und wo sie aufhören, da zeigen sie eine ganz seltsame, selbst an den höchsten alpinen Standorten unerhörte Form: der Stamm steigt 8 bis 19 Ellen hoch auf, aber so dünn, daß er kaum von selber stehen kann, die feinen Aestchen alle todt und schwarz, und nur der Wipfel grün. Wahlenberg erklärt das so, daß durch die Kälte die Vegetation der äußern Schicht des Stammes leide und die Aeste daher absterben, während allein das Centrum, die Spitze sich verjünge und gleichsam in die Höhe krieche.

Zwischen Birke und Tanne schiebt sich in Lappland noch ein breiter Gürtel der gemeinen Föhre ein.

Die übrigen, den Alpenwald begleitenden Bäume sind Laubbäume. Vor Allem der Vogelbeerbaum, Sorbus aucuparia, mit seiner prächtigen Trugdolde von scharlachrothen Beeren. Er fehlt gerade gegen die oberste Baumgrenze nirgends, und steigt sogar häufig als magerer Busch über die obersten Tannen ins Getrümmer der Hochalp an. Als „Gürmsch" (Kanderthal) oder „Wielesche", nach dem gewaltthätigen Schmied der altgermanischen Göttersage so benannt, ist er unsern Aelplern eine bekannte Gestalt. Im Berner-Oberland geht er selbst in dem sehr ungünstigen Aarthal bis 1600 M. Sendtner giebt als Mittel seiner obern Grenze in Bayern 1797 M. an.

Er ist ein nordischer Baum, aber ein solcher, der auch das Seeclima erträgt. Denn er findet sich in Sibirien unter dem 67° so gut als am Nordkap und auf Island, eine der zähesten Formen der kalten Climate, wieder.

Aber noch ist eine imposante Gestalt unseres Bergwaldes zu betrachten: der Bergahorn, Acer Pseudo-Platanus, der in seinen obersten, oft nur um so prachtvollern Individuen bis tief in den Coniferengürtel hinauf, am Rande des Waldes, in Mulden und geschützten Thälchen sich zeigt.

Er ist der allbekannte Liebling der Schweizer, und wirklich auch der Hauptschmuck unserer Bergregion. Der Baum mit seiner höchst plastischen Individualität, seinem reich gefärbten, röthlich gefleckten Stamm, von dem die Borke sich löst gleich der Platane, den weitgreifenden, schlangenartig gewundenen Aesten, der schön gerundeten, mächtigen Krone und dem glänzenden Smaragdgrün des Laubes, belebt, wo er auftritt, wunderherrlich das düstere, schwärzliche Colorit der Tannenwälder. Er liebt den Waldsaum und die freien Plätze der Weiden, und steht in tausend und tausend mächtigen Stämmen, mit kuppelartiger Krone, über die Region unserer untern Sennhütten zerstreut. Besonders schön entwickelt er sich auf den alten Schutthalden und Erdanhäufungen am Fuß der steilen Thalwände. Im Lauterbrunnenthal, im Melchthal rahmt er die gewaltigen Abstürze der Thalseiten malerisch ein. Sobald er auftritt, ändert sich der ästhetische Eindruck der Landschaft, und gewinnt einen Reichthum, eine laubige Fülle, eine Plastik des Baumschlags, die uns selbst die Abwesenheit der Kastanie nicht mehr vermissen läßt.

Leicht schießt ein Theil seines Laubes ins reine Citrongelb ab: ein Wahrzeichen der Ahorne schon auf weite Entfernung.

Der fast borkenlose, stets fleckenweise die Oberhaut erneuernde Stamm giebt ihm unter allen unsern Bäumen eine eigenthümliche Stellung: trefflich stimmen die abgestuften hellen und dunkeln Töne der frischen Stämme zu dem saftigen Laubgrün.

Ein edles Holz, fein, fest und von zartestem Weiß, macht den Baum zu einem kostbaren Geschenk, das er auch ohne dies durch wunderlieblichen Schatten und edelste Form wäre. Reine Bestände giebt es nur kleine, in vielen Alpen gar keine: nur einzeln oder in Gruppen pflegt er offene Triften der obern Buchenzone bis tief in die Tannenregion hinauf zu verschönen. Der größte reine Bestand, den ich sah, steht im Sernfthal ob Elm, wo er um die majestätische Tannengruppe des Kirchwaldes eine dichte Waldpartie bildet.

Sendtner erklärt sinnreich diese merkwürdige Isolirung aus den lang geflügelten, äußerst flugfähigen Früchten, und hebt hervor, daß die also ausgestatteten Samen stets die zerstreute Verbreitung einer Baumart zur Folge haben; er erwähnt als Beispiele noch der Weißtanne, der Birke, und als Gegensatz der Buche, der Rothtanne, die mit ihren schweren oder doch nicht flugfähigen Samen sich in geschlossenem Bestande verjüngen.

Der Ahorn, der einzige Baum, der in den Alpen etwelcher Schonung genießt, zeigt riesige Größe, und scheint sie rasch zu erlangen. Stämme von $1^1/_2$ Meter Dicke sind nicht selten. Ich besuchte 1866 den im eidgenössischen Bericht erwähnten Riesenahorn auf der Alp Ohr im Melchthal. Schon in der Höhe von 6 M. theilt sich der ungeheure, knollige Stock in mehrere Aeste. Der Stamm hatte 1 M. über der Erde einen Umfang von 8 M., ganz unten war er durch starke Ueberwallungen noch viel dicker. Der Ahorn steigt vereinzelt bis in die Thäler hinab, erreicht aber erst in der Region von 1000 bis 1560 M. seine Vollkommenheit, und die schönsten stehen an der oberen Grenze. Im Gadmenthal geht er bis 1600 M.; im Ganzen übersteigt er die Buche um 300 M.

Im Jura tritt er, als großer Baum in der Tannenregion, vom Paßwang durch den Berner Jura auf. Die Krummholzform des Baumes, die in Bayern ausgedehnt aufzutreten scheint, habe ich bei uns nicht gesehen.

Seine Verbreitung fällt im Ganzen mit dem Buchenareal zusammen. Er geht nicht bis zum Ural, und nach Norden nicht weiter als Norddeutschland, während er im Süden auf den Gebirgen bis Sicilien streicht.

Im Schatten alter Ahorne mag sich hie und da die zierliche Malaxis monophylla zeigen, mit ihren winzigen, aber desto zahlreichern Blüthen; eine

von Scandinavien bis an die Alpen sehr zerstreute, und nur in einzelnen Stöcken auf weite Gebiete hin auftretende Orchidee, die im Aussterben zu sein scheint.

Als Unterholz im Tannengürtel tritt hie und da der Taxus auf, aber eher an dessen unterer, als oberer Grenze. Stämme, wie hie und da in Großbrittannien und Irland, zeigt freilich bei uns die von allen möglichen Nachstellungen verfolgte Eibe nicht. Den dicksten sah ich ob Schwyz, welcher reichlich 60 Cm. Durchmesser haben mochte.

Unter den Gebüschen des Coniferengürtels sind Ribes alpinum und petræum, Lonicera alpigena und nigra zu nennen. An die Stelle der im Buchengürtel gemeinen Salix caprea tritt grandifolia, eine echt alpine, von Siebenbürgen zu den Pyrenäen durchgehende Weide mit großen runzeligen Blättern und flaumigen Zweigen, an die Stelle des Doldenholunders der Hügel der Traubenholunder Sambucus racemosa. Eine sehr auffallende Veränderung gewahren wir aber beim Eintritt in die Nadelwaldregion an den Rosen. Fast plötzlich ersetzen verwandte, aber doch deutlich verschiedene: vicarirende Arten die Rosen der Tiefe; sie zeichnen sich durch Größe und tiefe Färbung der Blumen, durch kurze Blüthenstiele, große und bis zur Reife hin von den Kelchzipfeln gekrönte Früchte von ihren Schwestern im Thal aus. So vertritt die schöne, weichblättrige mollissima die blasse tomentosa des Buchenwaldes, die lebhaft rothen Reuteri und coriifolia ersetzen unsere canina und dumetorum; abietina stellt sich in den Voralpen statt der verwandten tomentella der Rebenhügel ein; die rubiginosa der Tiefregion verschwindet; dafür tritt die fast stachellose alpina, und in den Centralalpen die edle pomifera in bestimmender Menge auf. Letzterer werden wir bei Betrachtung der Pflanzen des Walliser Lärchenwaldes wieder begegnen. Gegen die obere Baumgrenze stellen sich die Rhododendren, Juniperus nana: der hochnordische Wachholder, auch Sorbus Chamæmespilus ein, bis endlich Grünerle oder Legföhre allmälig dem Walde siegreiche Mitbewerbung entgegensetzen.

Der Wald an den Gehängen des Walliser Thalbeckens und seiner Seitenthäler ist, wie wir bereits erwähnten, vorzüglich Nadelwald. Was an Laubwald vorhanden ist, schiebt sich von Westen her in das unterste Ende des Thales ein, hält sich aber im Bereich des Westwindes, der nur bis in die Gegend von Saxon und Ardon reicht. Da hört die Buche plötzlich auf, da auch die Stechpalme.

Zu Dr. Christ: Das Pflanzenleben der Schweiz.

Verlag von

m Zürich

Topogr. Anstalt v. Wurster, Randegger & Cie. Winterthur

An der nördlichen Kette geht die Kastanie gruppenweise bis Naters und Mörel. In ihrem Schatten wächst bei Fully, einzig für die Schweiz, die in Deutschland nicht seltene Vicia pisiformis. — Etwas höher: bis in die Gegend von Sion, geht das auch im Jura und den Waadtländer Bergabhängen häufige Acer opulifolium und unsere Hagenbuche (Carpinus), Cytisus alpinus findet sich als Bäumchen von 4 Meter Höhe am Waldrand bis Lens und über Sierre hinan zerstreut. Im Centrum des Thals, auf der Strecke von der Sionne bis Lens, und nirgends sonst, hier aber in tonangebender Masse, bildet der prachtvolle, höchst originelle Cytisus radiatus die Waldsäume durch alle Regionen: vom Einfluß der Sionne in die Ebene bis zur obern Waldgrenze der Coniferen. Es ist ein halb mannshoher, sehr dichter Busch mit zahlreichen ruthenförmigen, vielgetheilten, aber durchweg straff aufrechten, scheinbar blattlosen Zweigen. Dieser, die südliche Spartiumform in vollstem Grade vorführende Strauch, der förmliche Buschwälder bildet, bedeckt sich im Juni mit einer Masse goldgelber, dicht gedrängter Wirtel von Schmetterlingsblüthen. Der Anblick ist an Fremdartigkeit in unserer Zone ohne weiteres Beispiel.

Diese Pflanze der südlichen Gebirge kehrt wieder an den Corni di Canzo am Comersee und in Südtyrol.

Am untern Rande der Coniferenzone kommt etwa auch der Bergahorn vor, so im Niklausthal, aber weit entfernt von der Häufigkeit und Schönheit des Baumes in den nördlichen Alpen.

Die Masse der Waldung besteht aus Lärchen, Rothtannen und — nach oben — Arven. Hie und da nur tritt die Weißtanne, in den Penninen fast als Seltenheit, auf: ich sah sie ob den Mayens de Sion, Rion giebt sie in Heremance, Favre im Nesselthal am Simplon an.

Die hoch- und gradstämmige Form der Bergföhre: P. montana f. uncinata Ram., geht von Anzeindaz in Waadt sprungweise über Lens nach Oberwallis, wo sie im Grächenwald die schon Seite 235 erwähnten Bestände bildet.

Als obere Waldgrenze in Wallis kann im Mittel die Höhe von 2050 M. angenommen werden. Die obersten Waldstreifen, namentlich am Monte Rosa-Gebirg, gehen beträchtlich höher. Am Abhang ob Zmutt gegen den Schwarzen See, Nordlage, steigen die Arvengruppen und mit ihnen die hohen Waldkräuter bis gegen 2400 M.; am Riffel, Südlage, die Lärchen bis 2281 M. Auch in Anniviers, hoch über dem Zinalgletscher, reicht Lärchenwald sowohl gegen die Alp Allée, westliche Thalseite, als gegen die Alp Arpitetta, östliches Gehäng, bis reichlich 2300 M.

Die Stauden- und Kräuterflora des Walliser Coniferenwaldes zeichnet sich durch manche Besonderheiten aus.

Am untern Waldrand, an den Wegborden im Lärchenwalde der Südthäler, finden sich noch vielfach die Arten der warmen Zone: Achillea tomentosa u. a. Dann, der heißen Hügelzone fehlend: Linaria italica, Daphne alpina, Plantago serpentina, Thalictrum fœtidum, Lychnis flos Jovis, Ononis rotundifolia, Astragalus Cicer, im Niklausthal und am Simplon Astragalus exscapus, Vicia Gerardi, Galium tenerum, Trifolium alpestre, Echinospermum deflexum, Verbascum montanum Schrad.; im Unterwallis Galium pedemontanum. Asplenium Breynii als Seltenheit bei Salvan und in Saas, und nicht verbreitet, wie im feuchten, farnholden Tessin. — Höher hinauf, gegen die obere Grenze, Lathyrus heterophyllus, Vicia tenuifolia, Phaca alpina, Geranium aconitifolium, Linnæa borealis, Equisetum pratense, Astrantia minor, Viola pinnata, in Bagne Pyrola rotundifolia f. arenaria, dieselbe, die — seltsamer Sprung — die Dünenthälchen der ostfriesischen Inseln bewohnt.

Ganz besondere Erwähnung verdient als Waldpflanze das Geranium bohemicum, eine der seltensten und flüchtigsten Arten. Vom mittlern Rußland geht sie sprungweise durch Oestreich und Deutschland, aber auch durch Italien bis Südfrankreich, und stellt sich in Wallis stets nur auf Plätzen ein, wo ein Jahr zuvor ein Kohlenmeiler gestanden: sie bewohnt also bei uns nur eine chemische Station: die reine oder mit wenig Erde gemengte Kohle. So fand ich sie ob Lens, so unterhalb Jouxbrûlées im Unterwallis. Die Blüthe ist rein blau, die Pflanze olivenfarben und drüsig.

Endlich sind noch die Rosen zu erwähnen, welche die Coniferenzone, in Wallis schöner als irgendwo, zieren. Ganze Rosenbestände finden sich namentlich im Münsterthal (Conches), aber auch im mittleren Niklausthal, wie im vordern Dransethal, am Chemin, und in den Mayens von Sion. Die dominirende Art, bezaubernd durch ihr blaugraues Colorit und ihre feurig rubinrothen Blumen, ist R. pomifera Herrm., die eigentliche Stammrose der Centralalpen, die nirgends in solchen Massen wiederkehrt, als im Oberwallis, aber der Kette von den Seealpen über Wallis, Tessin und Engadin bis Tyrol und Oestreich folgt. Sie erscheint nur vereinzelt in den nördlichen Ketten, fehlt dem Jura fast ganz, und geht, einzelne Punkte in den Vogesen, am Rhein, Schlesien und Preußen berührend, bis ins südliche Schweden.

Man muß sie in Oberwallis oder in der Maggia gesehen haben, um die unendliche Fülle von Schönheit zu begreifen, die der, im Grunde so ein-

fachen Rosenform in ihren zahllosen Variationen inne wohnt. Denn kaum ein Busch ist genau wie der andere: von den Zwergformen (f. cornuta Chr., f. minuta Bor.) zur stattlichsten Größe (f. recondita Pug) wechselt sie beständig, und die Stufe von Fürgangen und Ulrichen ist noch dazu reich an Bastarden (pomifera = alpina, p. = Reuteri, am Simplon besonders auch p. = coriifolia, im Niklausthal p. = cinnamomea), die an seltsamer Schönheit den Typus fast noch übertreffen.

So häufig ist dieser Strauch in den Tessinerthälern, daß seine großen, fleischigen, mehlig süßen Früchte, Ballerini genannt, eingesammelt, getrocknet und zerstampft als farina di boscul zum Futter der Schweine verwendet werden.

Neben pomifera ist es die weißliche, stark riechende graveolens Gren., die dem Südwesten und Mitteldeutschland angehört, und die südwestalpine, von der Sierra Nevada durch die Seealpen und Piemont gehende R. montana Chaix, die auch im Wallis noch reichlich auftritt. Sie ist, im Gegensatz zur üppigen, behaarten pomifera, deren Früchte von Pflaumengröße in schweren Sträußen niederhängen, eine besonders schlanke, klein- und kahlblättrige Form, aber prachtvoll purpurn überlaufen und blau bereift, der Blüthenstand von schimmernden Drüsen verbrämt, die Kelche schlank und die Corollen lieblich fleischroth. Sie bewohnt offene Waldstellen von Jourbrûlées und den Dranséthälern bis Oberwallis; östlicher als das Oberveltlin (Bormio) ist sie nicht bekannt. Nur im Jura überschreitet sie die Alpenkette.

Ich erwähne endlich noch die Zimmtrose (R. cimmamomea), die im obern Waldgürtel durch ihre tiefdunkeln Purpurrosen eine wundervolle Zierde bildet, und die eine jener Gebirgspflanzen ist, die im Norden (Scandinavien) sehr verbreitet sind. In der Schweiz kommt sie, außer Wallis, wo sie in den Penninen häufig ist, allein noch auf dem Flußgeschiebe der Aare bei Thun in Menge vor; anderwärts ist es schwer, die verwilderten von den Resten früherer indigener Standorte zu unterscheiden. Aber auch in dem mit Wallis verwandten Engadin fehlt sie nicht.

Nichts gleicht an Herrlichkeit und lichtem Glanz der R. cimmamomea in ihrer Alpenform: f. fulgens Chr., wie sie Anfangs Juli die Gebüsche ob Zermatt belebt. Je kleiner der Strauch, um so üppiger die Laubfülle der tiefgrünen, unten weißlichen Blättchen, und um so strahlender das helle Morgenroth der dicht gedrängten Rosen, die an Größe der R. provincialis der Gärten gleichen.

Die edelsten Rosengehege mit den erlesensten Formen beginnen in der Regel nicht unter 1200 M. und steigen in einzelnen Gruppen sehr hoch: so ob Fully bis 1800 M., im Zermatterthal bis 1950 M., und noch in Höhen von 2100 M. finden sich einzelne R. alpina.

Von dem Waldgebiet des Engadin, namentlich des durch seine entschiedene Zugehörigkeit an die Ostalpen so ausgezeichneten Unterengadin werden wir — obschon letzteres seiner Höhenlage nach an dieser Stelle zu behandeln wäre — erst bei der Alpenregion sprechen, da dieses rhätische Waldgebiet aufs engste und natürlichste an diese letztere sich knüpft.

Getreide- und Gartenbau in der Bergregion.

Wir schenken noch der obern Culturregion im Coniferengürtel und weiter aufwärts einen Blick.

Auf der Nordseite der Alpen steigt der Getreidebau des Sommerroggens und der Sommergerste nebst dem Flachs im Mittel bis 1235 M., die Kartoffel bis 1560 M. in die Bergregion hinan.

Höher werden noch weiße Rüben und Salat (Lactuca sativa) so weit hinauf mit Erfolg gebaut, als menschliche Wohnungen reichen. Das Gärtchen des Grimselhospizes 1878 M., des Berghauses am Schwarenbach 2065 M. geben dafür Belege. Nach Kasthofer ist an der Grimsel Kartoffeln zu pflanzen versucht worden: sie wollten aber selbst in guten Jahren nicht mehr gedeihen.

Im Alpenland Engadin ist es, wo mit allen untern Grenzen auch die der Culturregion in Höhen aufsteigt, die nur im heißen Wallis erreicht werden.

Schon Kasthofer hat eingehend diese Verhältnisse (1822) geschildert.

Bei Zuz 1712 M. fand er Roggen und Kartoffeln, bei Samaden 1707 M. am 2. September den Winterreps in voller Blüthe, und bei Celerina Gerste und Hafer zum Ernten reif.

Bei St. Moritz 1856 M. sah er noch einen reichen Gartenbestand von Kohlraben, Erbsen, Möhren, Kopfkohl, weißen Rüben, Salat und Weißkohl in Köpfen. Bei Campfer 1829 M. wird die Gerste noch bisweilen reif, und bei Sils 1797 M. gedeiht noch Flachs, doch ohne den Samen zu reifen.

Nach Brügger hat in Sils früher sogar noch der Kirschbaum, und nach Zeitungsberichten wieder 1878 im September seine Früchte gereift, und

erst seit Anfang dieses Jahrhunderts ist der Feldbau aus der obersten Thalstufe — Celerina-Sils — vielmehr aus socialen als climatischen Ursachen verschwunden, bis auf die wenigen Gerstenfelder bei Campfer, Sils und Pontresina 1803 M., und bis auf die deutlichen Spuren, welche heute noch in eigenthümlichen Terrassenbildungen und alten Flurnamen, und in den Archiven vorhanden sind.

Kasthofer giebt höchst interessante Aufschlüsse über die Ackerbestellung der Oberengadiner vor 50 Jahren, dicht an der absoluten climatischen Grenze der Feldcultur:

Wo möglich noch im Herbst wird das Feld aufgebrochen, gedüngt, und im Frühjahr Winterroggen in gewöhnlichem Maß, und gleich über dem Winterroggen noch Sommergerste eingesäet. Dann überwächst die Gerste den Roggen, der in diesem Jahr nur niedrig bleibt. Ist die Gerste reif, so wird sie etwas hoch geschnitten. Nach dem Schnitt derselben fängt der Roggen an stark zu treiben, und wird dann noch im Herbst mit den Gerstenstoppeln als Grünfutter gemäht, ja sogar noch späterhin von den Schafen abgeweidet. Im folgenden Frühjahr treibt dann dieser im Herbst zuvor geschnittene und selbst abgeweidete Roggen wieder aus, bildet Aehren und giebt Samenkörner.

Auch Erbsen werden gleichzeitig mit Gerste ausgesäet, die Erbsen dann in der Blüthe zu grüner Fütterung gemähet, und der Roggen im folgenden Jahre geerntet.

In so sinnreicher Weise verbanden und verbinden wohl hie und da heute noch die Engadiner die Bedürfnisse der Viehzucht mit dem Bedürfniß nach Kornfrucht; sie geben dem Getreide eine längere Vegetationsdauer, um sicherer die Fruchtreife zu erlangen, und folgen hierin dem Beispiel, das ihnen in den wild wachsenden Alpenpflanzen vor Augen liegt, die auch alle mehrjährig werden, um ihren Lebenscyclus um so sicherer zu vollenden.

Das Unterengadin, in welchem ja auch die Baumgrenze so hoch steigt, steht gegenüber der obern Thalstufe nicht zurück. Theobald fand Roggen und Gerste im Münsterthal, bei Cierfs, bis 1670 M., im Samnaun Gerste, Roggen, Erbsen und Kartoffeln bei 1726 M., und einen Anfang von Aeckern und Gärten selbst am Ofenwirthshaus bei 1804 M.

Aber auch noch am Nordrand des rhätischen Hochlandes, in Chiamut im obersten Vorderrheinthal, 1640 M., reift der Flachs nicht nur seine Stengel, sondern auch den Samen; die Kartoffel wird auch in nicht günstigen Jahren genießbar. Sommerroggen, Sommergerste, Erbsen, selbst Sommerweizen und Hanf gedeihen.

In Klosters geht die Feldcultur bis 1205 M.

In Bergün, im Centrum des Hochbodens, steigt sie bis 1389 M.

Den Grund dieses mächtigen Ansteigens der Feldcultur bis mitten in die Alpenregion findet schon Kasthofer in der großen Thatsache der Massenerhebung des rhätischen Hochlandes, von welcher wir bei der Betrachtung der Alpenregion einläßlich reden werden. Nur eine Erklärung, sagt der geniale Forscher, bietet sich für die höhere Temperatur in den rhätischen Thälern — gegenüber dem Berner-Oberland — dar. Alle Thäler sind in der bernischen Alpenkette ungleich tiefer, als in den bündtnerischen, eingeschnitten. Diese geringe Vertiefung der Bündtner Thäler hat die Folge, daß die Bergrücken und Gipfel eine geringere relative Höhe in Bezug auf die Thalflächen haben, und daß die Erwärmung der Luftschichten in den Tiefen der Thäler durch die Sonne auf größere Höhen sich ausdehnt, und höher hinauf das Pflanzenleben fördert. Dazu kommen die viel sanfter gerundeten Abhänge der bündtnerischen Gebirge. — Wenn sich auch die heutigen Physiker etwas anders ausdrücken, so ist doch diese, in classischer Einfachheit ausgesprochene Erklärung des Phänomens die richtige, — eines Phänomens, welches andern Gelehrten seiner Zeit so unerklärbar war, daß sie selbst die Höhenmessungen nicht für richtig wollten gelten lassen, welche jenen Dorfschaften Alpenhöhe anwiesen.

In Tessin steigt die obere Culturregion weit weniger hoch als in Bündten, aus denselben Ursachen, welche wir bereits bei Betrachtung der tiefen Baumgrenze Tessins haben kennen lernen.

Im Livinenthal sind die obersten Felder bei Airolo 1179 M., bei Fusio 1280 M., im Bergell bei Vicosoprano 1087 M., im Poschiavo bei Pisciadell 1400 M., im Veltlin bei Bormio 1221 M., und stets steigt die genügsame Kartoffel noch um reichlich 200 M. höher als irgend eine Kornfrucht, und geht über die Dörfer bis zu den zerstreuten Höfen der Voralpen.

Nach Kasthofer herrscht im obern Tessin nicht der Sommerroggen, wie in den nördlichen Thälern der Alpen, sondern der Winterroggen, der diesseits der Alpen erst in den tiefern Lagen gebaut wird; aber sofort nach der Ernte wird auch wieder eingesäet, um die milden Tage vor Einbruch des Winters noch so viel möglich zu benutzen. Auch Flachs wird, abwechselnd mit der Kartoffel, bis Airolo hinauf gebaut.

Zwei charakteristische Einrichtungen bezeichnen die Landwirthschaft der insubrischen Bergzone: die Rescane, romanisch Chichenes, für das Getreide,

die Heinzen für das Heu, beide auch in einzelnen Graubündtner Thälern in Uebung.

Erstere sind hohe, aus Stangen mit Querlatten errichtete Gerüste, an denen das Getreide nach der Ernte bündelweise befestigt wird, damit das Korn hoch über dem Boden durch Sonne und durchstreichende Luft austrockne und zum Dreschen sich eigne. — Letztere sind jene zahllosen Stöcke mit Querhölzern, über die das gemähete Gras gelegt wird, um es dem stets befeuchteten Boden zu entziehen und durch Luft und Sonne in Heu verwandeln zu lassen. Beide Vorrichtungen sind Ergebnisse des überaus feuchten Clima's der Südabhänge, das trotz der südlichen Insolation in der so regenreichen Bergregion künstliche Nachhülfe für Processe wünschbar macht, die man selbst in den nördlichen Alpen der Natur ganz anheimstellt.

Wo in Wallis die Rebe nicht mehr herrscht, da wird neben der Wiesencultur der Roggen bis in die höchsten Thalhintergründe und auf die letzten Bergterrassen gebaut, so weit überhaupt noch Dörfer und Weiler vorkommen. — Ueberall durchbrechen an geeigneten Stellen die gelbschimmernden Roggenfelder den untern und mittlern Waldgürtel, ja, sie steigen bis in die Nähe der obern Waldgrenze an. — Die obere Culturregion erscheint dem Walde abgerungen, und ursprünglich mag gleich über der warmen Zone die Coniferenwaldung geherrscht haben. — Nach Rion erhebt sich im ganzen Lande durchschnittlich die Getreidecultur, und mit ihr die ackerbauenden Dörfer, bis 1263 M., welche letztere nach Wahlenberg in der nördlichen Schweiz schon bei 2700 Fuß (877 M.) aufhören.

Die Maxima sind überaus beträchtlich. Schon am Chemin, also noch in der Nähe der Buchenzone, sah ich bei 1300 M., und im Centrum des Landes: im Nendazthal bei 1400 M., bei Vercorins 1500 M., im Annivierthal bei Luc 1675 M. schöne Roggenfelder, was das Maximum der nördlichen Schweiz: 1020 M., beträchtlich zurück läßt und dem Mittel des Engadin: 1670 M., bereits sich annähert.

Noch ganz andere Zahlen liefern die innersten Thäler der Südkette, mitten in der Massenerhebung des Monte Rosa-Gebirges. Hier ist schon das Mittel 1500 M. Ob Saas fand ich die Grenze bei 1520 M. Es mögen folgen jene classischen Roggenstreifen, über die in den 50er Jahren dieses Jahrhunderts der Gornergletscher allgemach seine Eismassen ausdehnte, „wo man die reifenden Aehren im Winde das Eis streifen sah", bei 1848 M. Aber auch diese Höhe wird überboten durch die Aecker des Finelenthals, wo, über der Grenze des an 400 M. über die Gorner Visp ansteigenden Berg-

waldes, beim Beginn der offenen Alpentrift, der Roggen noch wohl gedeiht. Die Höhe des Sommerdörfleins Finelen ist 2075 M. Die letzten Felder sind etwas höher. Es ergiebt sich also für diese letzten, auf einer gegen Süd exponirten Terrasse liegenden Felder die enorme Höhe von 2100 M. Es war, als ich sie sah, in der dritten Juliwoche: 1856 zeigten die Aehrchen eben die ersten Staubbeutel, 1878 am 23. Juli waren sie bereits verblüht und die Frucht begann zu schwellen.

Kein größerer Gegensatz, als die beiden Hänge des streng von Ost nach West gerichteten Finelenthals. Es zeigt im Kleinen und in größter Höhe den mächtigen Einfluß, den die Exposition nach Süd und Nord ausübt, noch schlagender, als die größern, gleiche Lage bietenden Thäler. Finsterer Alpenwald, ein Gemisch von Arven und Lärchen, mit einem Unterholz von Rhododendren und Gletscherweiden, wie es selten so dicht und massenhaft vorkommt, deckt den südlichen, nach Nord exponirten Thalabhang: eine schwarzgrüne Wildniß, die kein Sonnenstrahl erhellt. Der nördliche Abhang, der nach Süden schaut, ist waldlos, und prangt im Hellgrün und Gelb der auf den steilen Terrassen klebenden Roggenfelder; die weißen Töne der Artemisia, des Hieracium lanatum machen sich geltend: duftende Sabina ersetzt hier die jenseits des Gletscherbachs beginnenden hochnordischen Weidenbüsche. Die Breite des Baches: 3 Meter, genügt, um den Wechsel zu Stande zu bringen: drüben blühen zwischen den Arven die arctischen Saxifragen im plätschernden, eisigen Quell: hüben, auf trockenem Rasen, stehen zahllos die Federkronen der südalpinen Anemone Halleri in reifer Frucht, und zirpen die Grillen im Aehrenfeld.

Aehnliche Höhen des Getreidebau's liefern, außer dem südspanischen Gebirg, in Europa nur noch die benachbarten und verwandten Alpenthäler Piemonts und des Dauphiné: Gressonay bei 1910 M. und Bödemje bei 1982 M., beide am Südfuß des Rosa, Val Savaranche in den grajischen Alpen 2043 M., und Hautes-Alpes 1982 M.

In den höchsten Lagen des Zermatterthals wird auf frisch umgebrochenem Brachfeld im Juli der Roggen als Winterfrucht gesäet; die Ernte erfolgt im Juli und August, und das Feld wird bis zum nächsten Juli brach liegen gelassen.

Suchen wir uns der Ursache dieses erstaunlichen Ansteigens eines so zarten, widerstandslosen Gewächses, wie der Roggen es ist, zu nähern:

Vor Allem stellt sich hier ein bedeutender Unterschied gegenüber der Rebe heraus.

Die Rebe erhebt sich aber deshalb weit weniger hoch, weil sie dem Einfluß des ganzen Jahres, auch des Winters, ausgesetzt ist, und also in einer Höhe, wo der Frost zu stark wird, nicht mehr bestehen kann; und ferner, weil sie einer langen Vegetationsperiode bedarf, die sie in der Höhe nicht mehr findet.

Der Roggen ist ein Sommergewächs: er beginnt seine Entwicklung im Frühling, um im Herbst sie zu beenden, und der Winter trifft ihn nicht.

De Candolle hat versucht, das Wärmebedürfniß der Pflanzenarten je nach den verschiedenen Bezirken ihres Vorkommens in einer Summe von Temperaturgraden auszudrücken, die vom Eintritt der zum Beginn des Wachsthums erforderlichen Temperatur bis zu ihrer Reife erreicht werden muß, wobei also alle unter die erforderliche Temperatur herabgehenden Notirungen nicht mitgezählt sind.

Für die Gerste, eine dem Roggen in ihren Bedürfnissen ähnliche Getreideart, hat er auf diese Weise folgende Zahlen erhalten, indem er von 5° C., als dem ihr nöthigen Vegetationsnullpunkt, ausgeht:

In Schottland oder dem nordwestlichen Deutschland bedarf die Gerste einer Summe von 2000 bis 2100 Graden über 5° C., um zu gedeihen. In den Carpathen gedeiht sie, bei 1000 M. Höhe, noch an Orten, die nicht mehr als 1808° ergeben. In den Berneralpen aber, bei 1510 M., kann sie noch gebaut werden, obschon in dieser Höhe blos 1357° über 5° sich nachweisen lassen.

Endlich ergeben sich in den, mit den Walliser Hochlagen analogen Südalpen bei 2046 M. nur 903°.

Welche Kraft ersetzt nun in Wallis dem Getreide das Fehlen so bedeutender Temperatursummen? Woher kommt es, daß eine Pflanze, die anderwärts, im nebligen Nordwesten, 2000° bedarf, und die selbst noch auf der Nordseite der Alpen nicht mit weniger als 1357° bestehen kann, am M. Rosa mit zwei Drittheilen und der Hälfte auskommt? Es versteht sich, daß es sich hier um Lufttemperaturen handelt, die auf gewöhnliche Weise mit dem beschatteten Thermometer ermittelt sind.

Die ausgleichende, ergänzende Macht muß unabhängig sein von der Lufttemperatur, wie sie gewöhnlich im Schatten gemessen wird; ja, sie muß in dem Verhältniß zunehmen, wie die Lufttemperatur nach der Höhe zu abnimmt.

In der That ist es lediglich der, schon von Mohl 1843 so gut hervorgehobene „Hauptgegensatz in der Meteorologie der Ebene und der des Hoch-

gebirgs“: es ist die Insolation, die directe Sonnenwirkung, welche diese Ausgleichung übernimmt. Auch bei kalter Luft vermögen in der dünnen Luft der alpinen Region die Sonnenstrahlen die Oberfläche weit mehr zu erwärmen und eine stärkere chemische Wirkung auf die Pflanze auszuüben, als in der Ebene. Natürlich ist dabei ein reiner Himmel die erste Bedingung. Diese Bedingung tritt kaum irgendwo in so hoher Lage so befriedigend ein, als im südlichen Wallis; die Insolation ersetzt also die Luftwärme: sie liefert für sich allein einen namhaften Bruchtheil der dem Getreide nöthigen Wärmesumme.

Daß gerade am Rosa diese Erscheinung ihr Maximum erreicht, davon ist die südliche Lage, aber in noch viel höherem Maß die Massenerhebung des Gebirgsstocks Ursache. — Die Erwärmung der breiten Masse, deren Thäler schon Alpenhöhe erreichen, gestaltet ein locales Clima von ganz besonders günstigem Sommerverlauf.

Nicht in unsern Alpen, aber in unserer Nachbarschaft in Ost und West wird die Insolation künstlich vom Menschen zu Hülfe gerufen, um in hoher Lage den Getreidebau zu ermöglichen. Im Chamounythal sieht man im Sommer an einigen Orten längs der Wege Tafeln dunkeln schieferigen Gneises aufgeschichtet, welche im Frühling auf die Felder ausgebreitet werden, um den Schnee rascher zum Schmelzen zu bringen. Und im Oetzthal, bei Heiligkreuz 1690 M., wird nach Kerner nur dadurch noch die Reife der Halmfrüchte erzielt, daß im März Erde auf die Schneedecke gestreut wird, welche sich durch Insolation rasch und stark erwärmt und die Erde frei macht. — Dieselbe Vorkehrung erzählt auch Sauſſure aus Chamouny. Als er, am 24. März 1764, das Thal besuchte, sah er aus der Höhe bei Argentières herab im Thalgrund (1270 M.) den Schnee auf große Ausdehnungen wie gestreift. Bald auch bemerkte er, wie Frauen im Taktschritt auf den Schnee etwas aussäeten, das ihm sein Führer, über seine Unwissenheit höchlich erstaunt, für schwarze Erde erklärte, welche den Erfolg habe, die Schneeschmelze und die Feldcultur um 14 Tage bis 3 Wochen zu beschleunigen.

Es ist von Interesse zu beobachten, daß eine ganze Ackerflora von Unkräutern dem Roggen bis in die höchsten Lagen folgt. Ob Chemin ist Vicia onobrychioides ein Bewohner der Felder und, wie ob Fusio in der Valle Maggia, Cynosurus echinatus. — In Finelen sind Androsace septentrionalis, sonst in der Schweiz fehlend, Viola tricolor f. bella Jord., Fumaria Schleicheri Jord., Lepidium campestre, Carum Bul-

bocastanum als Unkräuter in den Roggenstreifen zu finden, indeß an den Feldmauern Hieracium lanatum, Artemisia Absinthium mit Aster alpinus und Senecio Doronicum stehen.

In ganz Wallis bewohnt Brassica campestris DC. in einer schmächtigen, gewiß wilden Form die montanen, nicht aber die der Thalregion angehörigen Aecker, wie auch im Engadin.

Das Brot des Walliſers ist ausschließlich Roggenbrot, härter und schwerer, auch schwärzer als der Pumpernickel der Rothen Erde. Noch heute wird im Winter, etwa zwischen Weihnachten und Neujahr, in den Bergdörfern das Brot in ziemlich flachen, rundlichen Laiben für ein halbes Jahr und länger voraus gebacken. In dem Walliſer Clima trocknet es dann zu einer beinharten Masse aus, und glücklich der, dessen Zähne an der zwar sehr nahrhaften und nicht unschmackhaften, aber allzu soliden Speise nicht erlahmen. Die geschätzte und sehr sparsam genossene Zukost zu diesem Brot ist, außer möglichst altem, hartem Käse, das lufttrockene Fleisch von Schafen oder Ziegen, das in diesem Clima weder des Salzens noch des Räucherns bedarf. Aber stets wird Dir zu dieser urzeitlichen Kost ein Wein geboten, den sich auch der Bauer gönnt und der wie flüssiges Feuer den Körper durchrinnt und die Nerven belebt.

IV. Die Alpenregion.

Wir erheben uns nun zu der Region, welche eine so plötzliche Abnahme des Pflanzenlebens in Bezug auf Größe und Masse der Individuen zeigt, und welche doch durch ihre hohe Eigenthümlichkeit unser größtes Interesse, ja durch die wunderbare Anpassung der Pflanzen an die strengsten Anforderungen einer scheinbar feindlichen Außenwelt wohl auch unser theilnehmendes Mitgefühl erregt. Denn wo Kampf und Sieg so augenfällig, und sei es auch nur im stillen Gebiet des Pflanzenlebens, da ist es uns nicht gegeben, gleichgültige Zuschauer zu bleiben.

Die Bedingungen des Vorkommens der Alpenpflanzen.

Die Vorstellung, als ob unsere Alpengipfel eine Höhe erreichten, welche die Pflanzengrenze absolut überrage, ist durch die Erfahrung widerlegt. Wo sich irgend ein Plätzchen findet, das durch locale Einflüsse von Schnee und Eis, sei es auch nur für wenige Wochen, frei wird, da erscheinen nicht blos Moose und Flechten, sondern auch Phanerogamen. Dies erwahrt sich bis zu den größten in unsern Alpen vorkommenden Höhen, und mehrere tausend Fuß über die Schneegrenze hinauf. Jede unserer hohen Spitzen hat ihre Florula, und bestehe sie nur aus einer oder zwei Arten, die in geschützten Nischen in oft überraschender Schönheit blühen. Von so vielen Beispielen erwähne ich, daß schon Saussure 1787 am Montblanc bei 3469 M. einen blühenden Rasen der Silene acaulis, und 1788 am Col du Géant bei 3485 M. weiß und röthlich blühende Androsace gefunden hat: ich gebe ferner die Funde von Lindt am Finsteraarhorn von 4000 M. aufwärts an: Saxifraga bryoides, muscoides, Achillea atrata; endlich den von Calberla, welcher an der Spitze des Finsteraarhorns, Westseite, bei 4270 M. Ranunculus glacialis in einem scheinbar einjährigen Exemplar mit 2 Blüthen sah; zwar waren die Blumenblätter etwas verkümmert, die Pflanze sonst normal entwickelt.

Glücklicher Weise sind wir durch Dollfuß-Aussets Bemühungen (1866) im Besitz der Jahrestemperatur eines Punkts, der, in Mitten weiter Gletschergebiete, sich zur glacialen Höhe erhebt: es ist der Theodulpaß 3333 M. über Meer, jene Scharte zwischen Matterhorn und Monte Rosa-Kette, welche den höchsten gangbaren Paß in den Alpen darstellt, und auf welchem Ch. Martins noch 13 Phanerogamen, jedenfalls nicht die Gesammtheit der dort überhaupt vorkommenden Arten, gesammelt hat: Ranunculus glacialis, Thlaspi rotundifolium, Petrocallis pyrenaica, Draba tomentosa, Geum reptans, Saxifraga planifolia, S. muscoides, S. oppositifolia, Chrysanthemum alpinum, Erigeron uniflorus, Artemisia spicata, Androsace glacialis, Poa laxa.

Durch diese Beobachtungen ist es möglich, das Clima des hohen Nordens direct mit dem der höchsten Alpen zu vergleichen.

Die höchste normale Beobachtungsstation des eidgenössischen Netzes ist das Kloster des St. Bernhardt, 2478 Meter. Es liegt in einem tiefen schluchtartigen Einschnitt der penninischen Hauptkette, die hier von Nordost nach Südwest, also in der Hauptrichtung dieses Alpenzuges streicht, und ist somit den Winden ausgesetzt, die stets der Richtung der Hauptkette folgen.

Daher ist auch sein Clima besonders streng: die Sommermonate bringen Schnee und starke Fröste in Menge. Dennoch nährt dieser Paß und die Umgebung des kalten See's auf seiner Höhe eine reiche Flora, die mit Seltenheiten ersten Ranges geziert ist.

Vergleichen wir nun diese hochalpinen Stationen mit dem hohen Norden:

	Jahr.	Minima.	Maxima.
Theodul	— 5,59	—21,4	15,1
St. Bernhardt	— 1,33	—22,4	17,6
Melville's Insel 74°47′	—17,1		
Spitzbergen 78°	—8,6		16,0
Godhaab, Grönland 64°10′	—2,9		

	Dec.	Jan.	Febr.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
Theodul	−9,8	−10,2	−10,6	−12,7	−7,3	−6,4	0,0	1,0	1,1	1,1	−5,4	−7,6
St. Bernhardt	−7,3	−8,3	−7,1	−8,0	−2,3	2,1	3,9	7,3	5,9	5,0	−1,3	−5,4
Melvill. J.	−29,8	−35,2	−35,8	−27,9	−22,3	−8,4	2,3	5,8	0,3	−5,3	−19,3	−29,5
Spitzbergen	−15,0	−18,2	−17,1	−15,6	−9,9	−5,3	−0,3	2,8	1,4	−2,5	−8,5	−14,5
Godhaab	−8,1	−10,9	−10,8	−9,1	−5,6	0,1	3,9	5,5	4,9	2,0	−1,2	−5,8

In dieser Liste sind die asiatischen Stationen des Nordens vermieden, weil ihr excessives Clima von dem relativ milden unserer Alpen so verschieden ist, daß eine Vergleichung kaum möglich wird. Jakutzk, in der niedrigen Breite von 62° 1′, bietet eine Januartemperatur von —43,0, eine Julitemperatur von 20,4, also eine Differenz von 63,4 Centigraden: solchen continentalen Climaten sind die der Alpen geradezu entgegengesetzt. Denn die Differenz vom kältesten zum wärmsten Monat beträgt auf dem Theodul nicht mehr als 13,8, und auf dem Bernhardt nicht mehr als 15,6 Centigrade!

Mithin ist allein der Westen mit unsern Alpen vergleichbar; zunächst denken wir an Spitzbergen, weil es in der Länge der Alpen liegt. Aber sofort sehen wir, daß die Climate der höchsten Breiten weit strenger sind, als die unserer Schneeregion. Hat ja doch das relativ milde, weil oceanische Spitzbergen weit kältere und längere Winter: nur 2 Monate über Null, ein mehr als 3° kälteres Jahresmittel, und eine Distanz von 21° vom kältesten zum wärmsten Monat.

Noch weniger kann der hocharctische Norden Amerika's in Parallele mit unsern Alpengipfeln treten. Denn hier kommen die Kältegrade des Winters jenen der Stationen Nordasiens nahe (Melville's Insel 74°47′ Januar —35,2°); auch der Sommer (Juli 5,8°) ist beträchtlich wärmer als auf dem Theodul, und nähert sich dem des Bernhardt.

Wenn wir nur auf die Mittelzahl des ganzen Jahres sehen wollten, so wäre Hebron, bei 58° auf der Küste von Labrador, schon innerhalb der

Waldgrenze, unserer alpinen Glacialzone vergleichbar; es ergiebt den ähnlichen Werth von —5,3. Aber die Vergleichung ist unzulässig, denn es verläuft die Jahrescurve wesentlich steiler, extremer. Die Augustwärme im subarctischen Ostamerika steigt bis 9,5, die Januar- und Februarkälte bis zu dem furchtbaren Mittel von —20,7. Auf dem Theodul schwankt die Jahrestemperatur nur von —12,7 (März) zu 1,1 (August und September); statt einer Distanz von 31,2 eine solche von nur 13,8.

Mithin bleibt allein das westliche Grönland bei 64°, also an der Südgrenze der Polarzone, übrig, als die mit unserer Schneeregion relativ verwandteste Gegend. Gleichwie dies nordische Gebirgsland in seinen kühnen Hörnern, seinen mächtigen Gletschern zwischen steilen Gräten täuschend eine unserer großen Alpenketten wiederholt, wenn wir diese uns bis zur alpinen Region vom Meer umflossen denken: so ist auch der Verlauf der Temperatur hier wie dort der weitaus gleichartigste aller bekannten arctischen Länder: die Distanz der Monatsmittel erreicht nicht mehr als 16,4.

Zu noch größerer Aehnlichkeit steigert sich die Beziehung, wenn wir Grönland mit dem St. Bernhardt vergleichen: hier wie dort erhebt sich der Mai bis zum September über 0, hier wie dort sind Juli und August mit 5,5 und 4,9 (Grönland), mit 7,3 und 5,9 (St. Bernhardt) die wärmsten Monate, und die Zwischenmonate Mai und Juni, October und November stehen sich nahezu gleich. Noch kommt dazu, daß die Alpenthäler Grönlands gleich denen der Schweizeralpen im Winter und Frühling von einem localen Föhn erwärmt werden, welcher der Wintertemperatur jene Strenge nimmt, wie sie sonst im nordischen Amerika (siehe Melville's Insel) herrscht.

Es ist hergebracht, das Clima der Hochalpen mit dem des scandinavischen Nordens zu vergleichen. Allein wenn dies geschieht, so werden zwei sehr ungleiche Größen verglichen. Denn die uns bekannten Temperaturreihen aus Lappland und Norwegen beziehen sich auf Punkte, die unterhalb der Waldgrenze liegen, wie denn in Scandinavien der Wald in den Thälern bis zum äußersten Ende des Festlands reicht.

Wir haben daher weit richtiger bei der Betrachtung unserer Alpenwälder einen Blick auf Lapplands Clima geworfen. Blos die dem Nordende des Landes vorgelagerte Insel Mageroe mit dem Nordcap trägt keinen Wald mehr; indeß ist es wahrscheinlich, daß dies mehr den gewaltigen Seewinden als der Temperatur zuzuschreiben ist. Halten wir Mageroe's Curve:

Jahr	Dec.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
+0,07	−3,4	−5,5	−4,9	−4,0	−1,1	1,1	4,5	8,1	6,5	3,1	0,0	−3,4

mit der unserer Hochalpen zusammen, so ist sie mit dem St. Gotthardts-hospitz (2093 M.) am verwandtesten:

Jahr	Dec.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
−3,7	−6,5	−8,2	−6,4	−7,0	−1,6	2,9	5,0	8,7	7,3	6,1	−0,0	−4,8

aber es ergibt sich, daß zwar die Alpen kältere Wintermonate haben, als das vom lauen Golfstrom umspülte Nordcap, daß aber die Vegetationsperiode im Norden ungünstiger sich gestaltet, indem in den Alpen schon der Mai 2,9 zeigt, der August dem Juli wenig nachsteht, und der September noch die hohe Temperatur von 6,1 zeigt, während Mageroe noch einen kalten Mai zeigt, und dort nur der Juli den Sommer darstellt, während Juni und August schon beträchtlich zurück stehen und der September nur 3,1 hat.

Aber Norwegens Norden ist eine einzig dastehende, fast möchte ich sagen künstliche Ausnahme, die ihr seltsam ausgeglichenes Clima eben nur dem warmen Meeresarm verdankt, der seine Küsten badet. Der übrige europäische Norden: schwedisch Lappland und Finnland, hat ein Clima, das an Sommerhitze und Winterkälte unsere Alpen weit übertrifft und sich schon dem sibirischen nähert.

Es scheidet also das arctische und das hochalpine Clima unseres Gebirgs derselbe Zug, den wir als Gegensatz zwischen dem maritimen Westen und dem continentalen Osten Europa's kennen: die Alpen haben ein weniger extremes Clima, der arctische Sommer ist wärmer, der Winter kälter, und nur Grönland tritt der europäischen Alpenkette nahe.

Vergleichen wir nun noch unsere schweizerische hochalpine Temperaturcurve mit der eines Punkts der Ostalpen, in der Glocknergruppe, vier Längengrade östlicher als die Walliser Alpen. Hier sind im Jahr 1848/1849 bei der Goldzeche auf der Fleuß, in 8590 Fuß = 2791 M. Höhe von den Bergleuten Beobachtungen gemacht worden, welche nach Schlagintweit folgende Werthe ergaben:

Jahr	Dec.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
−4,5	−11,4	−13,4	−12,1	−11,1	−4,6	−0,9	2,1	4,0	3,4	0,2	−2,9	−7,4

Der Ort ist nur 300 M. höher als der Bernhardt, und doch nähert sich die mittlere Temperatur viel mehr der des 549 M. höhern Theodul, und der kälteste Monat (Januar) übertrifft selbst alle am Theodul beobachteten Monatsmittel an Strenge. Dagegen ist auch der Sommer entschieden wärmer als hier: schon der Juni erhebt sich namhaft über Null, und der Juli und August erreicht Werthe, die denen des Bernhardt näher stehen. Der Einfluß des Continentalclima's im Gegensatz zum Seeclima ist also auch innerhalb

der Alpenkette deutlich wahrzunehmen, und bis in die obern Schichten der verdünnten Atmosphäre hinauf macht sich bei uns noch der mildernde und ausgleichende Einfluß des Golfstroms geltend.

Wenden wir die gewonnenen Gesichtspunkte auf die Pflanzenwelt an, so tritt der Winter als unwesentlich zurück, denn höhere Holzgewächse, denen tiefe Temperaturen schaden könnten, sind hier wie dort nicht vorhanden. Der Sommer erscheint, dem Norden gegenüber, als so ungünstig, als so kühl, daß wir eine große Bevorzugung der arctischen Region vor den Hochalpen erwarten sollten. Dem ist aber nicht so. Die Alpen bieten in der nächsten Nähe der Schneegrenze, wie an passenden Stellen über derselben, eine Flora dar, welche die an der arctischen Schneegrenze wachsende übertrifft. Heer führt für das wahrlich nicht begünstigte, sondern auf der Nordseite der Alpen durch hohe Ketten isolirte, nur nach Norden offene Gebiet des östlichen Glarus 216 Arten an, welche von 7000 Fuß aufwärts vorkommen, also in der Zone, die ungefähr der arctischen Landschaft entspricht.

Spitzbergen hat nach Ch. Martins genauer Zählung 93 Phanerogamen, zu denen seither 10 bis 15 neue gefunden worden sind; und das gewaltige, bis in eine tiefe Breite (59°) hinabrückende Grönland zählt 344 Phanerogamen.

Und was nun die Vegetation betrifft, so ist der Vorzug der Alpen nicht zweifelhaft. Bis in die Höhen von 8000 und 9000 Fuß sind zusammenhängende, dicht gedrängte Grasnarben und breitblättrige, wenn auch niedrige Kräuter keine Seltenheit, ja, die Tendenz starker, polsterförmiger Ausdehnung der Individuen ist die Regel, und es ist den Alpen die Erscheinung ziemlich hoher, blattreicher Kräuter in Mitten der zwergigen Hochalpenvegetation bis in große Höhen eigen. Noch bei 7000 Fuß und mehr sind den gedrungenen Rasen der zollhohen Alpenkräuter und Zwergsträucher Gruppen von Cirsium spinosissimum, Aconitum, Petasites, Senecio Doronicum, Adenostyles, Gentiana punctata und purpurea beigemischt, die der Alpenweide einen üppigen, blattreichen Anblick verleihen.

Anders im Norden. Da herrschen die Cryptogamen vor. Während in den Alpen die Flechten meist in solchen Arten auftreten, die der Oberfläche des Gesteins fest anhaften, und während die, eine Art von Flechtenrasen bildenden Cetrarien und Cenomyceen seltener sind, deckt im hohen Norden eine Schicht dieser Flechten den Boden, aus welcher die Spitzen der Kräuter nicht oder wenig hervorragen. Wo die Flechten fehlen, sind die Kräuter und Gräser nur einzeln zu sehen, so daß die Erde überall durchblickt; der dicht gedrängte Rasen der Alpenvegetation ist eine Ausnahme, und vollends die hohen Kräuter-

massen der europäischen Alpen sind auf einzelne, geschützte Abhänge an der Grenze der Waldzone am weißen Meer, oder in den innern Fjorden Grönlands beschränkt.

Dabei zeigen die Alpenpflanzen viel stärkere, festere Stamm- und Rhizomtheile als die arctischen: die Oberfläche in den Alpen erwärmt sich entschieden stärker und dauernder, als die von einem Meer fließenden Schmelzwassers erweichte der arctischen Zone. Allerdings ist die Insolation der polnahen Länder während des Monate langen arctischen Tages eine beständige: allein das äußerst neblige und abwechselnde Wetter vermindert ihren Einfluß gar zu sehr. In den Alpenhöhen steht die Klarheit des Himmels der in der Ebene nicht nach: Auf dem Theodulpaß (5,4 mittlerer Bewölkung) steht sie dem sonnigen Engadin gleich (Sils 5,2) und übertrifft Genf und Basel (6,0 und 6,1) namhaft. Im Juli ergiebt sich für den Theodul die sehr günstige Zahl von 4,1, und im September gar die glänzende von 2,8, während der August 6,0 hat.

Die Sonne hat also Gelegenheit, ihre in der Höhe, in der dünnen Atmosphäre so mächtig gesteigerte directe Wärmewirkung auf die Oberfläche zu üben.

Schon Saussure hat in den Hochalpen an sonnigen Tagen die Temperaturen der Luft mit denen der Erdoberfläche, oder einer dunkeln Thermometerkugel bei directer Besonnung verglichen. Er hat am Montblanc bei 6,2° Lufttemperatur eine Erwärmung bis auf 87° durch die Insolation beobachtet! Die Gebrüder Schlagintweit geben Differenzen bis zu 24° (Adlersruhe 3388 M.) und 22,6° an (Oetzthaler Ferner 2761 M.); Calberla ermittelte am 13. September auf der Spitze des Finsteraarhorns 4275 M. um 11 Uhr solche von 19°, am Hugisattel 4000 M. um 12½ Uhr von 29,5°.

Dieses Agens, das bei scharfem Wind und großer Kälte so oft unserer Gesichtshaut gefährlich wird, übt natürlich einen starken Reiz auf die Pflanze aus und ermöglicht ihr durch intensive Erwärmung der obersten Erdschicht das Leben: je höher der Standort, desto stärker dieser Einfluß.

Diese starke Einwirkung hat auch der äußern Erscheinung und dem Bau der Alpenpflanzen unverkennbare Spuren aufgeprägt. Entweder sind ihre Blätter straff, dicklich, und fähig, durch eine sehr solide Oberhaut der gewaltigen Austrocknung ihrer Oberfläche zu widerstehen, welche ihnen die intensive Besonnung zeitweilig zumuthet, oder sie sind durch dichte Behaarung vor diesen Einwirkungen geschützt. Namentlich ist es die sternförmige Behaarung, welche in den Alpen sich weit häufiger zeigt, als sonst irgendwo,

zumal bei den Cruciferen, deren Oberhaut sich sonst durch besondere Zartheit auszeichnet. Hier theilt sich das einzelne Haar am Grunde in eine Anzahl strahlenförmig ausgebreiteter Zweige, und es bildet sich so, durch den Anschluß all' dieser Organe, eine Schicht, welche die Epidermis im höchsten Grade vor der Austrocknung zu schützen im Stande ist. Auch der dichte Filz, der so viele andere Alpenpflanzen, namentlich Compositen auszeichnet, hat dieselbe Bedeutung. Die besonnten Standorte der freien Rücken und Abhänge sind von Arten, die entweder dickes Lederblatt oder weißfilzige Bekleidung zeigen, fast ausschließlich in Beschlag genommen, während nur in den beschatteten oder geschützten Falten, Bachrinnen und Schluchten breite und grüne Blätter von zarter, ungeschützter Textur auftreten. — Ich habe als Beleg dieser Eigenthümlichkeit schon 1857 die Vegetation der Gelben Wand, am Abhang des Gornergrats bei 3000 M. geschildert, welche sich durch lauter dicht bekleidete Formen selbst bei Arten auszeichnet, die an weniger insolirter Lage kahl vorkommen.

Folgende Zusammenstellung mag uns über die Vegetationsperiode der Alpenpflanzen in den höchsten Lagen Auskunft geben.

St. Theodul 3333 M.

			Tage über 0.	Tage über 2°.	Nächte über 0.
1866.	Mai	7 Uhr	—	—	
		1 „	4	—	—
		9 „	—	—	
	Juni	7 „	11	2	
		1 „	22	20	—
		9 „	13	2	
	Juli	7 „	14	8	
		1 „	30	25	4
		9 „	12	5	
1865.	Aug.	7 „	15	8	
		1 „	29	21	4
		9 „	14	6	
	Sept.	7 „	16	5	
		1 „	29	25	3
		9 „	20	2	
	Oct.	7 „	—	—	
		1 „	2	—	—
		9 „	—	—	

Es erhellt aus dieser Tabelle, daß 4 Monate allein in Frage kommen; denn der Mai und der October erreichen, mit Ausnahme der Mittagsstunden von 4 und 2 Tagen, den Schmelzpunkt nicht.

Sehr deutlich heben sich die 4 Monate Juni bis September als Sommermonate ab: sie zeigen eine Zahl von 53 Tagen, an denen von 7 Uhr Morgens bis 9 Uhr Abends das Thermometer über 0 sich erhebt, und eine solche von 15 Tagen, an denen es während dieser Tageszeit über 2° steht. Aber in unregelmäßiger Unterbrechung wechseln diese Tage ab mit einer großen Zahl solcher, die von 7 bis 9 Uhr während kürzerer oder längerer Stunden auf oder unter 0 gehen (im Juni 19 Tage, im Juli 19 Tage, im August 17 Tage, im September 14 Tage).

Welch' wunderbare Genügsamkeit dieser Hochalpenpflanzen! Es reicht für sie eine Vegetationsperiode von 4 Monaten, ein Nullpunkt von 2° hin, und erst noch wird dieser Nullpunkt zur Mittagszeit nur an 91 von 122 Tagen, Morgens an 23, und Abends nur an 15 Tagen erreicht.

Ohne die compensirende Insolation wäre unter solchen Umständen ein Pflanzenleben undenkbar.

Betrachten wir den täglichen Verlauf der Temperatur der Hochalpen, so finden wir nur als seltene Ausnahmen Tage, an welchen sie nicht zum Gefrierpunkt hinabsinkt: Fröste von mehreren Graden unter Null sind in den Nächten auch der wärmsten Sommertage die Regel.

Die Monate Juli, August und September auf dem Theodul ergeben nur je 4 Tage, an denen die Temperatur sich über Null hielt, und der Juli 17 Tage, der August 8 Tage, der September 7 Tage, welche eine stärkere Kälte als —3° zeigten, ein Grad, bei welchem in unsern Thälern das Gras der Wiesen an den Spitzen erfriert und alle Blüthen welken. Im Juli kamen auf dem Theodul Minima von —9,7 (8. Juli), —7,0 (21. und 31. Juli), im August von —10,0 (4. August) vor; ja ganze Tage hielten sich tief unter Null:

	7 Uhr	1 Uhr	9 Uhr	Maximum	Minimum	Tagesmittel
20. Juli	—5,0	—1,6	—4,0	—0,2	—6,0	—0,2
4. August	—4,7	—3,2	—5,5	—1,3	—10,0	—1,3

Es ist klar, daß in unsern Thälern solche Hochsommertemperaturen alle Gewächse geradezu vernichten würden. Was ist nun die Ursache, daß die kleinen Hochalpenpflanzen diesen Nachtfrösten, dieser gewaltigen nächtlichen Strahlung gegen den reinen Alpenhimmel trotzen; die — so scheint es — um so verderblicher wirken muß, als ihr ein plötzliches Aufthauen durch die hochgradige Insolation folgt?

Die anatomische Untersuchung der Alpenpflanzen lehrt, daß die Zellen ihrer Blätter kleiner, die Zellwand dicker, der Zellinhalt weit concentrirter ist als bei den Ebenenpflanzen, so daß ein Gefrieren und ein darauf folgendes Aufthauen, also ein Zerreißen des Gewebes wirklich bei Kältegraden noch nicht eintritt, denen die Ebenenpflanzen mit ihren dünnen Zellwandungen und wässerigem Zellinhalt längst erlegen sind. Die Gedrungenheit des Wuchses, die dachziegelartig sich deckenden Blättchen helfen mit, denn sie gewähren der Alpenpflanze Schutz vor den Luftströmen, welche über der Oberfläche einherziehen.

Und gerade dieses allnächtliche Einfrieren erklärt die hohe Eigenthümlichkeit ihres gedrungenen Wuchses. Die neuere Physiologie hat erwiesen, daß die Pflanzen des Nachts am raschesten, am Tage um so weniger wachsen, je stärker die Insolation ist. Bei diesen Hochalpenpflanzen ist von nächtlichem Wachsthum nicht die Rede: es ist gebannt durch den Frost. Nur während der Tagesstunden, an denen die Sonne stark genug wirkt, um die Oberfläche bedeutend zu erwärmen, ist ihnen ein Wachsthum gestattet, das, entsprechend diesen Verhältnissen, nur ganz kurze Internodien zu Stande bringt.

Darum vergeilen auch so leicht die polsterförmigen Hochalpenarten, wenn sie in die Tiefe versetzt werden; sie verfallen der Erschöpfung, die ihnen das plötzliche, gesteigerte Wachsthum während der warmen Nächte zuzieht: sie verlängern anfangs alle ihre Theile in ungewohnter, krankhafter Weise, und welken hin.

Hier begegnen wir einer starken Verschiedenheit im Clima des arctischen und jenem des Hochalpengebiets. Denn dort unterbricht keine Nacht den langen polaren Tag: während 4 Monaten kreist die Sonne über dem Horizont des südlichen Spitzbergen (76° 30'). Wir sollten denken, daß die Gestalten der arctischen Flora noch viel kürzer, gedrungener sein müßten, als die der Alpen, da während ihrer Vegetationsperiode ein ununterbrochener Tag herrscht. Aber dem ist nicht so: schmächtiger, leib- und stoffarmer sind sie schon im Vergleich zu den Alpenpflanzen, aber ihre Internodien sind nicht kürzer, vielmehr eher länger. Der hochnordische Papaver alpinum, die hochnordischen Drabæ haben entschieden verlängertere Stengel als die alpinen, und die compacten Gestalten der alpinen Androsace, der Cherleria, der Silene acaulis f. excapa, der Saxifraga bryoides haben im Norden ihresgleichen nicht: nicht blos an Masse des vegetabilischen Stoffs, sondern auch an Gedrungenheit und Kürze der Internodien übertreffen sie die arctischen Verwandten. Den laxeren Wuchs der arctischen Pflanzen, selbst der rasen-

bildenden, wie Silene acaulis, bewirkt, trotz des beständigen Tages, der schiefere Stand der Sonne, die, bei 76° 30′, nie höher als 37 Grad über den Horizont sich erhebt, so daß eine dicke Atmosphärenschicht ihr Licht bricht; dazu kommt noch die beständige Trübung der Luft durch Wolken und Nebel in jenen Breiten, wo selbst im Juli und August nach Ch. Martins nicht ein Tag ganz heiter verläuft. So gleicht sich der Einfluß des langen Tages wieder aus, und das Längenwachsthum ist eher activer als in den Hochalpen, was nicht hindert, daß die, von einer längern, günstigern Vegetationsdauer abhängige Entfaltung der Pflanze nach Masse des Stoffes, Dicke des Stammes, Zahl und Stärke der Zweige und Laubtheile im höchsten Norden unendlich hinter den Alpen zurückbleibt.

Wahlenberg bemerkt, daß auch die eigenthümlichen Niederschläge des Alpenclima's dazu beitragen, unsere Alpenpflanzen entweder zu niedrigem polsterartigem Wuchs, oder zur Bildung steifer, starrer Stengel zu zwingen, und erklärt so den auffallenden Wechsel kurzer Rasen und straffer, fester Stauden, den die Flora unserer Hochregion, unter Ausschluß zärterer, höherer Stengel zeigt. In Lappland gehen solche hohe, mit saftigen, dünnen Stengeln versehene Pflanzen: Epilobium angustifolium, Mulgedium in die alpine Region hinauf; bei uns wagen sie sich nicht aus dem Schutz des Waldes und auf der freien Trift stehen zwischen den gedrungenen Zwergsträuchern und kleinen Kräutern nur die steifen Schäfte des Veratrum, der Aconiten, der Gentianen. Es ist der Schnee, der schon in der obern Waldregion bei uns so oft mitten im Sommer fällt und die zartlaubigen Bäume fern hält, der in der offenen Alpenzone noch viel häufiger sich einstellt, und die Pflanzen zu den zwei Wachsthumsformen zwingt, die allein ihnen das Ertragen dieser kalten Belastung mitten in ihrer Vegetationsperiode ermöglichen.

Und vergessen wir nicht, daß unter der Oberfläche im hohen Norden schon in der Tiefe weniger Zolle das beständige Grundeis ansteht, so daß die Pflanzen nur eine ganz dünne Schicht zur Verfügung haben, und ihre Wurzeln nicht in die Tiefe gehen können. In den Alpen sind in dieser Beziehung die Pflanzen ganz ungehemmt: während ihrer Vegetationszeit ist der Boden bis in die Tiefe aufgethaut und von einem auch den Sommer überdauernden Nullpunkt in der Erdschicht keine Rede. Wie sehr dieser günstige Umstand den Alpenpflanzen für Erstarkung der Wurzel- und Stammtheile zu Statten kommt, liegt auf der Hand.

Alle die verglichenen Temperaturscalen lassen nun aber einen zweiten, und wohl den wesentlichsten Gegensatz des arctischen und des hochalpinen

Clima's erkennen: die von Grisebach mit Recht so sehr betonte verschiedene Dauer der Vegetationszeit. Es ist natürlich von höchstem Belang, ob die Wärme, welche eine Pflanze zum Leben nöthig hat, einen Monat länger oder kürzer andauert, und den Holzgewächsen in erster Linie, aber eben so wohl auch den nicht Holz bildenden wird gerade durch diesen Factor ihre Polar- so gut als ihre Höhengrenze gezogen.

Vergleichen wir den Theodul mit Melville's Insel und Spitzbergen, so finden wir dort 4, hier nur 3 und 2 Monate, die über Null ansteigen; der St. Bernhardt hat schon im Mai +2,1 und im September noch +5,0; Hebron und Godhaab haben noch im Mai blos 0,6 und 0,1, und im September blos 3,8 und 2,0. Das Gotthardtshospitz hat im Mai schon 2,9, im September noch 6,1, das milde Mageroe hat im Mai nur 1,1, im September blos 3,1. Namentlich ist der September charakteristisch für das Alpenclima: er ist hier der drittwärmste Monat, dem Juni bedeutend überlegen und zählt zu den Sommermonaten; im hohen Norden steht er fast überall hinter dem Juni zurück und fällt bereits für die Vegetation außer Betracht. In unsern Alpen steht er dem August wenig nach; es können während des Septembers die Wurzeln erstarken, um die für das nächste Jahr erforderlichen Nahrungsmittel in reichem Maß aufzuspeichern und zuweilen die Samen, jedenfalls aber die Stämme und Knospen vollständig auszureifen. Dies ist ein mächtiger Vorzug unseres Alpenclima's; er bedingt vor Allem die ausgezeichnete, dicht gedrängte, in alten, regelmäßig und äußerst reich verästelten Individuen auftretende Vegetation unserer Alpen, die bei aller Kleinheit doch das Bild großer Kraft und Ueppigkeit nicht verläugnet.

Immerhin zeigt sich in der stark gehemmten und oft ganz unterdrückten Ausbildung und Ausreifung der Samen, daß die Alpenpflanzen an die Grenze ihrer Existenzbedingungen gestellt sind. Die Vegetationsperiode ist gerade noch lange genug, um den Leib und die Blüthe, aber nicht mehr, um die Samen durchweg zu zeitigen. Die Vermehrung geschieht weit vorwiegend durch Sprossen, nicht durch Samen. Daher kommt es auch, daß die meisten Alpenflanzen perenniren.

Kerner berechnet das Verhältniß der jährigen Arten der südlichen Donauflora zu den perennirenden auf 56 zu 44, aber bei der Alpenflora findet er es wie 4 zu 96: also bilden jährige Alpenpflanzen eine seltene Ausnahme: es sind fast nur winzige Arten des feuchten Sandes (z. B. Gentiana tenella). Die Alpenpflanzen ersetzen durch sehr zahlreiche Sprossenbildung und Verästelung, was ihnen an Fortpflanzungsfähigkeit auf dem Wege der Aussaat

reifer Samen abgeht, und so ist ihr polsterförmiger und rasiger Wuchs auch eine Folge der unterdrückten Fruchtbildung.

Aber auch die Blattbildung nimmt Theil an der Anpassung an eine kurze Vegetationszeit. Die starke Insolation bewirkt eine Verdickung der Epidermis, unter deren Einfluß das Blatt bei vielen Arten zu einem halb perennirenden wird, welches die reichlich im Blattkörper angesammelten Nahrungsstoffe über den Winter unter der Schneehülle aufbewahrt und dann im Frühling direct an die Blüthenbildung abgiebt. Kerner hat beobachtet, daß bei der Soldanella die Blättchen bis zur neuen Entfaltung der Blüthenschäfte straff und saftig bleiben, und erst von da an welken und abgestoßen werden. Dieselbe Rolle spielen nach seiner Auffassung alle die straffen, den Winter überdauernden Blätter der kleinen perennirenden Gentianen, Saxifragen, der Azalea und so vieler anderer Arten.

Somit ergeben sich als Resultate unserer Vergleichung, daß die Alpen gegen die arctische Zone zwar in der Höhe der Sommertemperatur keinen Vorsprung haben, ja zurückstehen, daß aber die Vegetationszeit länger dauert und daß namentlich ein Spätsommer oder Herbst, wenn man ihn so nennen will, hinzutritt, der dem Norden fehlt; und endlich, daß durch die lebhafte Insolation der großen Höhen und die viel höhere Bodentemperatur noch fernere Vergünstigungen hinzutreten, um unserer Hochregion das dichte Grün und die reichen, gedrängten Blüthenrasen zu schenken, deren wir uns bis über die sommerlichen Schneefelder hinauf erfreuen.

Immerhin sind die Analogien beider Gebiete so groß, daß ihnen eine höchst bedeutende Zahl von Arten gemeinsam ist.

Vergleichen wir noch kurz die Bedürfnisse der Alpenpflanzen, sofern sie von denen der Ebene abweichen.

Vor Allem ist es die kurze Vegetationszeit. Die Alpenarten sind einmal darauf eingerichtet, nach langer Winterruhe, sobald der Schnee im Mai und Juni endlich gewichen, unter hoch stehender, heißer Sonne in intensivem Licht sich mit äußerster Raschheit zu entfalten und innerhalb 3 bis 4 Monaten ihre Funktionen zu erfüllen.

Verlängert sich diese Zeit beträchtlich, so ist Erschöpfung und Erlahmung das Loos der Pflanze: sie ist einem Reiz ausgesetzt, der, statt kurze Zeit recht stark einzuwirken, viel zu lange und nur in allmäliger Steigerung sich geltend macht.

Wie sehr das Clima der Alpen das Pflanzenleben zu rascher Entwicklung anregt, zeigen nicht nur die Alpenarten, sondern ganz ebenso die Pflanzen

der Tiefregion, welche in die Alpenhöhe ansteigen. An ihnen sehen wir, falls sie in der Tiefe zu den spätblühenden Pflanzen gehören, die merkwürdige Erscheinung, daß sie auf der Alpenhöhe weit früher erblühen als drunten, obschon es außer Zweifel ist, daß sie in der Höhe erst viel später sich zu entwickeln beginnen. So das Heidekraut, so die Sumpf-Parnassia, das Gnaphalium dioicum, Gentiana germanica, Solidago, Dianthus superbus, die auf den Hügeln erst im August, in den Alpen schon im Juli in voller Blüthe stehen. Deutlicher kann sich die mächtige Wirkung der Insolation nicht äußern. Sie ist stark genug, um Herbstblumen zu Sommerblumen zu machen, um selbst den Lebenscyclus der Ebenenpflanze wesentlich zu beschleunigen.

Dann aber ist es das Bedürfniß nach fortwährender und höchst gesteigerter Feuchtigkeit der Luft und des Bodens. Mühry schreibt der verdünnten Alpenluft eine die Verdunstung im höchsten Grade befördernde, aufsaugende Kraft zu. Diese austrocknende Wirkung wird nun durch einen sehr starken Sättigungsgrad der Luft mit Feuchtigkeit in so weit ausgeglichen, daß die Alpenregion im Vergleich zur Ebene der Vegetation eine weit stärkere Zufuhr von Luft- und Bodenfeuchtigkeit bietet. Es ist bekannt, daß über den tiefern Regionen, welche im Sommer nebelfrei sind, an unserm Gebirg als normale Erscheinung ein Wolkengürtel schwebt, der mit dem schmelzenden Schnee allmälig ansteigt und im Hochsommer auf die Alpenregion über 1950 M. beschränkt bleibt, wo er haftet, auch an schönen Tagen die Gipfel umwallt und mit kräftigen Sonnenblicken abwechselt. So bedeutend ist der Unterschied der Ebene und der Alpenzone in dieser Beziehung, daß Mühry für Bern 66 Nebeltage, wovon 16 auf den Sommer fallen, für den St. Gotthardt aber 278 Nebeltage anführt, wovon nicht weniger als 79 den 3 Sommermonaten angehören, so daß in 2100 M. Höhe nur 13 Sommertage ohne Nebel verlaufen. Dieses charakteristische Element im Clima unserer Alpen, welches jedem Besucher des Gebirgs oft nur als Störung, oft aber als magische Erhöhung seiner landschaftlichen Genüsse entgegentritt, bildet nun ein unentbehrliches Lebenselement der Alpenarten. Denn es liefert, im Verein mit der Befeuchtung durch die tausend aus den Schneelagern niederrieselnden Wasser und den häufigen Regen, die ausgiebige, und jede völlige Austrocknung verhindernde Benetzung der Erdkrume, in welcher die Alpenpflanzen wurzeln.

In der Ebene ist Austrocknung der Standorte im Sommer die Regel. Es ist jedem Freund der Zucht von Alpenpflanzen bekannt, daß gerade die

schönsten Arten unerbittlich zu Grunde gehen, wenn sie auch nur einmal nicht zur Zeit begossen werden, wenn ihre Wurzelfibern auch nur einmal trocknen.

Starke Insolation mit nässendem Nebel und Regenschauern täglich abwechselnd, das ist der Verlauf des Alpensommers, dem die Alpenarten aufs Genauste angepaßt sind.

Nägeli hält auch noch ein gewisses Maß von Wärme für eine Beschränkung der Alpenarten und nimmt an, daß sie in der Ebene der zu hoch steigenden Temperatur allein schon erliegen. Nach den Beobachtungen von Wärmewirkung, welche die Insolation gerade in der Hochalpenzone zeitweilig hervorbringt, ist es sicher nicht der hohe Grad, sondern allein die in der Austrocknung des Standorts sich äußernde Dauer der Erwärmung, also im Grunde lediglich der Mangel an Feuchtigkeit, welcher hier einwirkt, und was ich in unserer oft so stark erhitzten Engadiner und Walliser Alpenregion in dieser Beziehung erfahren, stimmt weit mehr mit Kerners Ansicht, welcher den stärksten Reiz von Licht und Wärme für unschädlich erklärt, sofern nur die Dauer der Vegetationszeit auf das in den Alpen herrschende Maß beschränkt, und die dort waltende beständige Befeuchtung des Grundes erreicht werden kann.

Zum Gelingen der Cultur der Alpenpflanzen im Tiefland ist nach Kerners und meinen eigenen Erfahrungen das wirksamste Mittel die ausgiebige Bedeckung mit Schnee vom Herbst bis möglichst tief in den Frühling hinein. Da aber dieses Mittel im schweizerischen Tiefland nur in den seltensten Fällen zu Gebote steht, so ist das beständige Wegsterben gerade der schönsten Arten das unvermeidliche Loos, und glücklich muß man sich schätzen, wenn die Pflanze im ersten, und etwa noch im zweiten Jahr ihrer Versetzung indie Tiefe aus dem in der heimatlichen Gebirgshöhe angesammelten und in ihrem Rhizom angehäuften Vorrath reichlich blüht, um dann an Erschöpfung einzugehen.

An die längst bekannte, und jedem einigermaßen aufmerksamen Blick sich aufdrängende Thatsache, daß die Vegetation je nach der Unterlage wechselt, hat man die Frage geknüpft, ob es die chemische Zusammensetzung des Gesteins sei, welches die Unterschiede bedinge. Mehrere Forscher haben diese Frage bejaht, und sind so weit gegangen, die gesammte Flora einzutheilen in Arten, welche sich gleichgültig verhalten gegen die chemische Natur des Bodens, in Arten, welche Kalk bedürfen, und in solche, welche nur auf Kiesel leben. Allein es zeigte sich bald, daß eine so ausschließliche Gruppirung nicht haltbar sei. Denn es fanden sich Pflanzen, die jene Forscher als kalkstete in Anspruch

nahmen, hie und da doch auch auf anderer Unterlage; ebenso gieng es mit angeblich kieselfteten Arten. Man half sich damit, daß man diese weniger wählerischen Pflanzen mit dem weniger absoluten Namen kalkholde und kieselholde belegte und annahm, daß die Art zwar im Großen und Ganzen des Kalks bedürfe, daß sie aber doch in geringerem Grad dessen Mangel empfinde, und somit schon eher ausnahmsweise sich mit einem andern Grunde behelfen könne.

Allein je weiter diese Untersuchungen ausgedehnt wurden, desto mehr zeigte es sich, daß in einem Gebiet die Gruppirung eine andere ist, als in andern, in gewisser Entfernung liegenden Bezirken; es zeigte sich, daß eine Pflanze in der Schweiz nur auf Kiesel oder kalkfreiem Erdreich vorkommen kann, während sie schon in Bayern das Kalkgebirg liebt. Und so reducirte sich die Liste der Arten, die an eine chemische Eigenschaft, an ein Element, ein Mineral gebunden sind, immer mehr und mehr, und De Candolle's Critik hat die von Mohl aufgestellte Liste der 67 verbreitetern „Kalkpflanzen" Oestreichs und der Schweiz bereits auf 31, und die 45 verbreitetern „Kieselpflanzen" auf 26 heruntergebracht.

Immerhin bleibt es, wie der Jura uns speziell zeigen wird, ausgemacht, daß die Vegetation eines Kalkgebirgs himmelweit von der des quarzhaltigen und kalkfreien Granits und rothen Sandsteins verschieden ist, und gerade an den Stellen, wo sich beide Gebirgsarten berühren, ist der Contrast schlagend. An der Grenze des Jura, sei es im Süden bei Grenoble, wo das Bett der Isère das südwärts beginnende crystallinische Gebirg der Chalauche: das eigentliche Massiv des Dauphiné, von den Kalkalpen der Chartreuse: dem Beginn der Jurakette scheidet — sei es im Norden bei Belfort im Sundgau, wo der Jura von Montbéliard sich an die Ausläufer der Vogesen, des Ballon de Giromagny anlegt — überall ist der Uebergang ein schroffer, plötzlicher. Rumex acetosella, Sarothamnus, Calluna, Jasione, Triodia, Aira flexuosa, Digitalis purpurea, Scleranthus perennis auf dem einen — Rumex scutatus, Coronilla Emerus, Euphorbia amydaloides, Orobus vernus, Buxus, Prunus Mahaleb, Bupleurum falcatum ꝛc. auf dem andern Boden, in weit schärferer Abgrenzung, als wenn wir die Höhenlage um 1000 Meter gewechselt hätten. — Gleich wie der weißliche oder gelbbraune Kalkboden dem Sandboden und dem dunkeln Gruß des Granitbodens Platz macht, so lassen wir die dornigen und kleinblättrigen Gebüsche des Jura hinter uns und treten in die massige, saftige Vegetation der ältern Gesteinslage ein.

Allein diese Gruppirung verschiebt sich, wenn wir uns in der Ferne umsehen:

In der Westschweiz wächst die Lärche kaum irgendwo anders als auf dem crystallinischen Urgebirg des Wallis. Den Jura mit seinem Kalk flieht sie, so sehr, daß sogar die künstliche Anforstung nicht in befriedigendem Grade gelingt, und daß jedenfalls von dem derben, eichenartigen Wuchs, dem festen rothen Kernholz, wie in den Walliser Alpen, nie die Rede ist.

Auch im Engadin hält sich der Baum vorwiegend im Gebiet des Urgesteins; wo der Kalk zu Tage tritt, da vertreten häufig Bestände von Bergföhren seine Stelle.

Auch im Tyrol ist es vorwiegend das Urgebirg, in welchem die Lärche Waldungen bildet.

Aber schon im nördlichen Bündten, in St. Gallen und bis in die Voralpen des Canton Appenzell (Gäbris) findet er sich auf den thon- und kalkhaltigen Schichten der nördlichen Alpenzone.

Gehen wir weiter nach Osten, so treffen wir sie in Oberbayern und Salzburg ganz allgemein auf Kalkboden, und nicht auf dem leichtern Erdreich, welches das crystallinische Gestein liefert.

In den Carpathen endlich, ihrem nordöstlichsten alpinen Gebiet, scheint sie nach Wahlenberg durchaus keinen Unterschied zu machen zwischen den verschiedenen Unterlagen. Also bietet die Lärche im Ganzen das Beispiel eines Baumes, der von Westen nach Osten vom Urgebirg zum Kalkgebirg übergeht.

Entgegengesetzt verhält sich Pinus montana Mill. Wir sehen ab von ihrem Vorkommen auf den Torfmooren der Alpen und der nördlich vorgelagerten Gebiete, wo sie in einer besondern Form (f. uliginosa Neum.) auftritt, die z. B. Sendtner, der große Kenner der mächtigen bayrischen Moore, geradezu als gesonderte Art ansieht.

In ihren Normalformen: als Waldbaum und niederliegende Legföhre (f. uncinata und Pumilio) ist sie in den Alpen vom Westen bis zum Osten eine entschiedene Kalkpflanze. Sie wechselt auffallend je nach der Unterlage mit Alnus viridis, der Alpenerle. Die Legföhre bildet auf den Geröllhalden des Kalkgebirgs ihre Buschwälder, während die Erle die Abhänge des Urgebirgs bekleidet. Im Oberengadin ist dieser Wechsel genau nachweisbar: während die große Granitmasse jener Landschaft nur die Erle bietet, muß man die Kalkbänder im Val Fex oder Val Chiamuera und den Serpentin des Maloya aufsuchen, um das Krummholz zu finden. — Auch

der Jura in seinen Höhen hat die Legföhre; Alnus viridis fehlt ihm völlig, und findet erst auf dem Sandstein und Geröll des schweizerischen Plateau's ihre Stätte.

Auch in Bayern ist das Verhältniß dasselbe: die Latsche findet sich nur auf Kalk, und wo sie Sendtner ausnahmsweise auf thonigem Mergel fand, da hatte derselbe immerhin einen wesentlichen Gehalt von kohlensaurem Kalk.

Rücken wir aber vor bis in die Carpathen, wo der Baum eine weit größere Rolle spielt, wo er die untere Alpenregion geradezu bezeichnet und in ungeheuern Beständen fast ausschließlich einnimmt: so finden wir ihn in dieser Region, von 1365 M. bis 1819 M., alle Gebigsarten in gleichmäßiger Masse überziehen, und da gerade in den hohen Centralcarpathen das Kalkgebirg am Fuß der Kette zurückbleibt und die Alpenhöhen aus äußerst quarzreichem Granit bestehen, so ist auch die Krummholzregion weitaus zu ihrem größten Theil im Urgebirg gelegen. — Und nirgends gedeiht der Busch so sehr und verdrängt so zähe alle andere Vegetation, als hier, nirgends bildet er so undurchdringliche, der Gebirgswanderung so hinderliche Zwergwälder, durch die man sich nur mit Mühe drängt. Tædiosa Mughus, das widerwärtige, das ekelhafte Krummholz, ist die stehende Bezeichnung, die Wahlenberg bei der Schilderung der Carpathenhöhen gebraucht, und er sagt ausdrücklich, daß es von der Tannengrenze an überall ausnahmslos das ganze Gebirg bedecke.

Also hier das Beispiel einer Pflanzenart, die im Westen an den Kalk gebunden, im Osten eben so gut als Granitbewohner auftritt.

Wir sind im Stande, ähnliche Beispiele anzureihen.

Erica carnea findet sich in den Schweizeralpen reichlich auf Kalk, aber auch so ziemlich auf allen andern Gesteinsarten. In Bayern ist sie schon vorherrschend auf Kalk zu finden. Neilreich bezeichnet sie für die Carpathen als eine nur auf den Kalkvorlagen der hohen Kette vorkommende Art. — Die im Westen blos kalkholde Pflanze wird kalkstet im Osten. Und doch — welche Anomalie — fehlt sie dem ganzen, aus Kalk in allen Variationen aufgebauten Jura fast völlig, und findet sich nur an einer Stelle des Salève, wo dem Kalk eine Schicht (Terrain sidérolithique) aufgelagert ist, die sandighaltig genug ist, um Pedicularis tuberosa und Aira flexuosa zu nähren.

In den Carpathen fand Wahlenberg die Dryas, die Saxifraga oppositifolia, Bupleurum stellatum, die meisten Alpenleguminosen (Phaca frigida, australis, alpina, Astragalus alpinus, Oxytropis campestris, montana,

uralensis, Gentiana nivalis, tenella, verna und acaulis, Chamorchis, Carex capillaris nur auf Kalk; der centralen Granitkette fehlen sie. Wir wissen, daß sie in der Schweiz ganz eben so häufig auf Urgebirg vorkommen, ja, daß Bupleurum stellatum und Phaca alpina die crystallinischen Centralalpen vorziehen.

Was beweist diese Reihe von Beispielen?

Einfach, daß chemische Affinitäten hier nicht wohl walten können, sondern daß es vielmehr auf das ankommt, was ich das locale Clima im engsten Sinn nennen möchte: auf die Situation, welche der Pflanze ihre Unterlage schafft in Bezug auf Feuchtigkeit und Trockenheit, in Bezug auf wasserbindende und wasserdurchlassende Eigenschaft, in Bezug auf leichten, lockern, und auf schweren und wenig durchdringlichen Boden.

Wäre das Bedürfniß nach Kalk im chemischen Sinn beim Krummholz vorhanden, wie Sendtner und Unger dies annehmen, so wäre es ihm schlechthin unmöglich, die quarz- und kaliführenden, aber kalklosen, ja selbst fast glimmerlosen Granite der Carpathen in so alleinherrschender Masse zu bedecken. Ist aber der Kalk in der Schweiz dem Krummholz passend, weil dieses feste, wenig erdbildende Gestein dem Strauch den richtigen Grad und die richtige Vertheilung der Feuchtigkeit, seinen Wurzeln die richtige mechanische Stütze liefert, so ist es wohl begreiflich, daß in der hohen Tatra, unter den veränderten climatischen Verhältnissen, auch der Granit diese Bedingungen erfüllt.

Nehmen wir die Legföhre als einen Baum an, der trockenen Standort, rasch abfließendes Wasser bedarf, und dem jede Stagnation von Wasser zuwider ist, und wir begreifen, daß er im Kalkgeröll der Alpen sich gefällt, wo wirklich diese Erfordernisse sich erfüllen, und daß er unser Urgebirg verschmäht, das sich in der alpinen Region durch übermäßige Feuchtigkeit des Bodens, durch Torfbildung selbst in den kleinsten Mulden und Vertiefungen auszeichnet.

Einen ganz andern Charakter hat aber die alpine Granitregion der Carpathen, und es ist aus gewissen climatischen Eigenthümlichkeiten abzuleiten, daß sie die Erfordernisse der Legföhre weitaus besser zu erfüllen im Stande ist, als die der Schweizer Alpen.

Unsere granitischen Centralalpen haben bei 1625 M. die, oceanisch zu nennende Regenmenge von 150 und mehr Centimeter.

Ungarn hat ein trockenes Continentalclima bis in die höchsten Höhen. Sonklar nimmt, wie bereits Seite 236 erwähnt, die Regenmenge der subalpinen Carpathen auf blos circa 91 Centimeter, und die der Central-

carpathen auf blos circa 108 Centimeter an. — Dazu kommt die ungeheure Windwirkung in den Carpathen, welche die Luft und den Boden in einem Grade austrocknet, von dem wir bei uns keinen Begriff haben. Nicht vergeblich hat Wahlenberg in seinem herrlichen Buch über die Carpathen ein ganzes Capitel der Trockenheit der Luft und Winde gewidmet, und dieser Eigenschaft des Clima's geradezu die Haupteigenthümlichkeiten Ungarns im Menschen-, Thier- und Pflanzenleben zugeschrieben. — So wird es nicht mehr wundern, wenn in Ungarn das Krummholz auf Granit jene Trockenheit des Bodens und der umgebenden Luft findet, die es bei uns nur auf dem Kalk antrifft.

Es ist und bleibt also wahr: in einem, climatisch gleichartigen Gebiet gruppiren sich viele Pflanzen genau nach der ihnen allein zusagenden Unterlage, und namentlich fallen die Felsenpflanzen dem Kalk zu. Allein nichts hindert, daß die Mehrzahl dieser Arten in einem climatisch anders ausgestatteten Abschnitt der großen europäischen Kette auch auf anderer Unterlage aushalten, eben weil das Clima ihnen direct Factoren liefert, die dort auf den bestimmten Boden begrenzt sind.

Dabei bleibt immer die Thatsache aufrecht, daß gewisse — allerdings relativ sehr wenige — Arten, namentlich Felsenpflanzen, bisher nur auf Kalk nachgewiesen sind, und daß sie vielleicht auch nirgends anders leben können. So namentlich unsere jurassische Androsace lactea, die vom Jura zum Stockhorn, den nördlichen Kalkalpen Bayerns und zu den ungarischen Vorcarpathen nur am festen Kalkfels gefunden ist. — So auch gewisse Sandpflanzen, deren lange, durch den beweglichen Sand hinpflügende Ausläufer auf diesen Standort angewiesen erscheinen, und die selbst zur Cultur im Kleinen den reinen, kalkfreien Sand bedürfen. So auch gewisse Torf- und gewisse, dem feuchten Granit eigene Hochalpenpflanzen, die durch die geringste Menge von kohlensaurem Kalk, und sei es nur in dem zum Gießen verwendeten Wasser, getödtet werden. — Dahin gehören die Moose des Hochmoors (Sphagnum), einige Farne (Blechnum, Allosorus), Drosera, Saxifraga aspera, Phyteuma hemisphæricum, Androsace carnea. Diese Arten mögen kalk- und sandstete heißen: ob aber damit die chemische, oder nicht vielmehr die mechanische Gebundenheit an eine genau abgewogene Unterlage zu verstehen sei, ist eine Frage, die nach den so eben dargestellten Thatsachen kaum in ersterm Sinn bejaht werden dürfte.

Jedenfalls steht fest, daß von Pflanzen, welche den Kalk absolut meiden, schon deshalb die Rede nicht sein kann, weil die Chemie in der Asche aus-

nahmslos jeder Pflanze, selbst der Sphagna, Kalk als integrirenden Bestandtheil des Pflanzenleibes nachweist.

Was speziell den Jura betrifft, so zeigt sich deutlich, daß auch auf dem reinen Kalk die strenge Kalkphysiognomie der Vegetation abnimmt und sich derjenigen des Urgebirgs annähert, sobald die climatischen Einflüsse sich zu Gunsten der letztern ändern. Im Norden der Juraketten findet sich das Rhododendron ferrugineum nicht, das bekanntlich in den Alpen den kalkfreien, feuchten und torfigen Grund vorzieht und den Kalkfels dem Rh. hirsutum überläßt. — Ebenso die Vaccinien Myrtillus und Vitis Idæa, Arctostaphylos alpina, Lonicera cœrulea, Ribes petræum. Diese, vorwiegend dem Urgebirg angehörigen Arten erscheinen im Jura erst in der subalpinen Region, wo die Feuchtigkeit der Luft und die Häufigkeit der Niederschläge so groß sind, daß sie die Einflüsse des Kalkbodens local vermindern. Im nördlichen Theil der Kette erscheinen einige dieser Art nur im Torfmoor, im hohen südlichen Jura aber auch im Gebirgswald, selbst an freiern Stellen der Gehänge.

Ein Anhänger der Theorie des chemischen Einflusses des Terrains, Kerner, hat diese Erscheinung so erklärt, daß diese Pflanzen nicht bestimmte mineralische Stoffe verlangen, sondern durch einen dieser Stoffe: den Kalk, ferne gehalten werden. Sobald nun durch reichliche Humusbildung die Zwischenlage, welche diese Arten von dem kalkhaltigen Untergrund trennt, dick genug ist, um die Wurzeln vom Kalk ganz zu isoliren, so kann auf dem reinen Kalkgebirg sich eine locale Colonie kalkfeindlicher Pflanzen einfinden.

Am deutlichsten tritt uns die Scheidung in der Auswahl der Vegetation nach der Unterlage da zu Bewußtsein, wo es nicht sehr abweichende Arten, sondern sehr verwandte Formen sind, welche sich genau an eine bestimmte Bodenart halten. Das merkwürdigste Beispiel bildet die Anemone alpina. Sie ist in ihrer weißen Form bei uns (in den Vogesen schon nicht mehr) an das Kalkgebirg, in ihrer gelben (A. alpina f. sulfurea) an das Thon- und Quarzgebirg gebunden, und zwar mit absoluter Schärfe, so daß an Oertlichkeiten, wo die beiden Gebirgsarten durch einander gehen, auch die Gruppirung beider Anemonenformen aufs genauste den Contouren der Scheidelinie folgt. Ja noch mehr: wo der Uebergang vom Kalk zum kalkarmen Gebirg nicht in schroffer Abgrenzung, sondern in allmäliger Mischung erfolgt, da geht die Anemone in gleichem Mischungsverhältniß aus der weißen in die gelbe Form, in zahlreichen Mittelstufen, über. Ich habe diese absolute Anpassung an mehreren Orten, in der Faulhornkette nahe der Schynigen Platte, am

Beatengrat beim Gemmenalphorn, in den Waadtländer Alpen ob Fully verfolgt, und namentlich an ersterm Ort mich davon überzeugt, daß es sich hier nicht um Hybridation, sondern um Uebergänge handelt.

In ähnlicher, nur schwächerer Weise unterscheidet sich der Ranunculus glacialis des Kalks und der des kalkarmen Urgebirgs.

Annähernd verhält sich Gentiana acaulis in ihrer schmalblättrigen Form zur breiten G. acaulis f. excisa. Doch ist hier die Scheidung nur eine annähernde: im Allgemeinen ist letztere dem Urgebirg, erstere dem Kalkgebirg zugethan; aber es ist nicht selten, auch ausnahmsweise die schmale unter der excisa auf Urgebirg zu finden, und zuweilen kommt auch excisa auf reinem Kalk vor.

Ganz so, also nur relativ bodenstet, benehmen sich in unsern Schweizeralpen eine Reihe von Pflanzen, die zwar nicht Formen derselben Art, aber so ähnliche Arten sind, daß sie doch als Vertreter desselben Typus auf verschiedenen Bodenarten erscheinen, und daß es entschuldbar wird, wenn Kerner geradezu sie als Descendenten einer Stammart auffaßt. Dahin gehören Rhododendron hirsutum und ferrugineum, Achillea atrata und moschata, Primula Auricula und hirsuta, Androsace pubescens und glacialis, Juncus Hostii und trifidus.

Alle diese Arten, von denen je die zuerst genannte in der Regel dem Kalk angehört, finden sich ausnahmsweise auch einmal auf dem, ihnen unter gewöhnlichen Verhältnissen nicht zusagenden Substrat.

Und noch eine andere Beziehung ist wahrnehmbar. Die Kalkpflanze ist nicht in gleicher Häufigkeit verbreitet, wie die Granitflanze, und ihre Verbreitungsareale decken sich nicht. Primula Auricula ist durch die ganze Alpenkette in großer und allgemeiner Verbreitung zu finden. Primula hirsuta hält sich vorwiegend an die westliche Hälfte der Kette. Rhododendron hirsutum flieht dagegen die westlichen Flügel, während Rh. ferrugineum durch die ganze Kette geht. Juncus trifidus ist in den centralen Schweizeralpen häufig, J. Hostii ist in unserer Kalkkette ein seltenes und sporadisches, nur im Nordosten des nördlichen Alpenzuges: Appenzell, Schwyz, St. Gallen und in den insubrischen Voralpen auftretendes Gewächs.

Dieses verschiedene Verhalten der nur in relativem Grade bodenwählenden Arten hat nun Nägeli in folgender Weise erklärt:

Er nimmt an, daß diese Arten: speziell Achillea atrata und Rhododendron hirsutum einerseits, Achillea moschata und Rhododendron ferrugineum anderseits, ohne Unterschied auf kalkfreiem und kalkhaltigem

Grunde gedeihen, wo sie entweder überhaupt nur sparsam vorkommen, oder wo die eine Art in einem ganzen Gebiet ausschließlich zu Hause ist. Sobald sie sich aber im gleichen Bezirk nahe rücken, da schlägt auf dem Kalk die Ach. atrata die Ach. moschata, auf dem kalkfreien Terrain diese jene aus dem Felde, weil Ach. atrata auf dem Kalk besser gedeiht und widerstandsfähiger ist als moschata, die ihrerseits auf Granit lebenskräftiger sich entfaltet als atrata. Wir werden auf diese Betrachtungsweise bei der Erörterung der Areale der Rhododendren noch einmal zurückkommen müssen.

Die Bestandtheile der Alpenflora in Bezug auf ihre Areale und ihre Heimatsgebiete.

Wenden wir uns nun der Frage zu, wie sich die verschiedenen Bestandtheile der Alpenflora zu ihrem Wohngebiet verhalten.

Von den 294 Arten, die in der Schweiz die Hochalpenregion vorwiegend bewohnen, sind 64 Arten circumpolar, d. h. rund um den Pol in den Hauptgebieten der arctischen Zone, in Amerika und Asien verbreitet, und 36 fernere kommen in einzelnen Gebieten der arctischen Zone auch vor: also circa $^1/_3$ unserer obersten Pflanzengruppe ist auf den weiten Räumen wieder zu treffen, die, zwanzig Breitegrade fern, unter der schiefen Polarsonne für einen flüchtigen Moment zum Leben erwachen.

Von diesen 64 circumpolaren Hochalpenpflanzen der Schweiz sind 14 Arten:

Silene acaulis,	Myosotis alpestris,
Dryas octopetala,	Polygonum viviparum,
Saxifraga oppositifolia,	Salix retusa,
„ aizoides,	„ herbacea,
„ stellaris,	Phleum alpinum,
Erigeron alpinus,	Poa alpina,
Azalea procumbens,	Juniperus nana,

in den Alpen sehr häufig und massenhaft überall verbreitet.

28 Arten:

Cardamine alpina,	Astragalus alpinus,
Sagina saxatilis,	Oxytropis campestris,
Alsine verna,	Sibbaldia procumbens,
Phaca frigida,	Epilobium alpinum,

Erigeron uniflorus,
Campanula Scheuchzeri,
Arctostaphylos alpina,
Veronica alpina,
Pedicularis verticillata,
Androsace Chamæjasme,
Oxyria digyna,
Empetrum nigrum,
Salix reticulata,
„ Myrsinites,
Lloydia serotina,
Luzula spadicea,
„ spicata,
Juncus triglumis,
Eriophorum Scheuchzeri,
Carex atrata,
„ frigida,
Trisetum subspicatum,
Poa distichophylla,
Lycopodium alpinum,

zählen zu den verbreiteten, aber immerhin nicht so allgemein dominirenden.

12 Arten:

Draba Wahlenbergii,
Lychnis alpina,
Cerastium alpinum,
Potentilla frigida,
Sedum Rhodiola,
Saussurea alpina,
Gentiana tenella,
Salix glauca,
Elyna spicata,
Carex incurva,
„ lagopina,

sind zerstreut, und fast nur in den Centralpen zu finden.

Eine merkwürdige Stellung nehmen die circumpolaren Pedicularis versicolor und Papaver alpinum bei uns ein. Die erstere ist den Kalk- und Schiefergebirgen der nördlichen Ketten: vom Berner-Oberland bis St. Gallen eigen und gehört daselbst zu den charakteristischen Pflanzen der alpinen Region, die selten fehlt und die nassen, morschen Felsen durch ihre hell schwefelgelben, schwarzroth gefleckten Blüthen ziert; sie fehlt aber gerade in der Lieblingsstation der arctischen Arten, nämlich in den hohen Centralalpen des Urgebirgs völlig, und erscheint weder auf dem Südabhang der Bernerkette, noch auf den Penninen, dem Gotthardt, den rhätischen Alpen.

Der Alpenmohn, eine Geröllpflanze unserer nördlichen Kalkalpen, zeigt sich auf Chaumény, in der Kette zwischen Wallis und Savoyen, dann in den Bergen zwischen Waadt und Greyerz, auf dem Pilatus, dem Urirothstock, dem Rhätikon, dringt aber nicht in die Centralkette ein. Im hohen Norden ist die Corolle citrongelb, bei uns stets weiß ins Grünliche. Eine verwandte, aber deutlich verschiedene Form mit hochgelber Blüthe und breiten behaarten Blattlappen (P. alpinum f. rhæticum Leresche, dem P. pyrenaicum Willd. nahe stehend, aber mit ihm nicht identisch) ist der Berninakette und dem Tyrol eigen.

Zu den Seltenheiten gehören in den Alpen folgende 9 circumpolare Arten:

Draba incana. Kalkalpen der Kette von Schwyz bis zum Stockhorn, äußerst zerstreut und selten: Guggerenfluh, Wasserberg, Axen, Pilatus, Neunenen, Ganterisch.

Saxifraga cernua. Alpen von Saanen, in neuerer Zeit erloschen, Bellaloï ob Lens am Südhang der Berneralpen.

Alsine biflora. Ein Bezirk in den Waadtländeralpen (Alesse) und ein solcher im Oberengadin (Albula).

Potentilla nivea. Wallis und Oberengadin.

Tofjeldia palustris. Penninen und Oberengadin; außerdem an wenigen vereinzelten Punkten.

Thalictrum alpinum. Col Joata und Buffalora, im Unterengadin.

Juncus arcticus. Oberwallis und Oberengadin.

Juncus castaneus. Brin in Mittelbündten.

Carex Vahlii. Oberengadin: St. Moritz, Val Bevers, Albula.

Für die Alsine biflora und die Carex Vahlii scheinen die angegebenen Standorte und einige wenige in Südtyrol die einzigen europäischen zu sein, an denen diese Arten außer dem hohen Norden sich erhalten haben.

Die Identität dieser Hochalpen- und hochnordischen Arten: das gemeinsame Vorkommen derselben auf einem Gebirge des 46ten und auf den Mooren und Felsen des 70ten Breitengrades beansprucht nun unser Interesse um so viel mehr, als zwischen diesen weit entlegenen Gebieten sich warme Ebenen und niedrige Gebirge ausdehnen, auf welchen diese Pflanzen so viel als fehlen, und welche ihnen auch die Bedingungen ihres Bestehens nicht bieten.

Daß einzelne Arten durch Ueberführung ihrer Samen auf den Fittigen des Windes aus dem Norden nach den Alpen, aus den Alpen nach dem Polarland gelangen konnten, ist uns wohl denkbar. Daß aber eine so bedeutende Zahl, und dazu hüben und drüben so massenhaft auftretende Arten lediglich diesem zufälligen Transport ihre gleichzeitige Verbreitung an so entlegenen Punkten verdanken sollen, ist um so unwahrscheinlicher, als die Hauptwindrichtung zwischen unsern Alpen und dem Norden nicht zwischen Nord und Süd, sondern zwischen Ost und West waltet, und somit die Communication mit der Polarwelt vorwiegend nur über das ungeheure russische und sibirische Tiefland möglich wäre: ein Weg, dessen Länge der Luftwanderung doch sehr große Hindernisse entgegensetzte.

Oder ist überhaupt dem Zusammenhang dieser gleichartigen Pflanzengruppe auf zwei entlegenen Arealen gar nicht weiter nachzuforschen, weil etwa das Gesetz waltet, daß gleiche oder ähnliche climatische Bedingungen auch in den fernsten Gebieten die gleichen Pflanzenformen hervorbringen? Nichts ist unrichtiger, als diese Annahme. Die Erfahrung zeigt, daß die kalte Bergregion schon der südlichen Mittelmeerzone und des wärmern Vorderasiens eine Alpenflora nährt, deren Formen an die südlichen Plateau- und Steppenpflanzen sich anschließen, und von den nordisch alpinen Arten verschieden sind. So hat die nivale Höhe des Bulghar Dagh am Südrand Kleinasiens über 3248 M. 14 Arten, worunter Lamium, Lactuca, Ajuga, Heldreichia, 2 Eunomia, aber von Arten unserer Alpen nur das einzige Cerastium trigynum.

Ebenso sind dem Hochgebirgsclima Südamerika's, auch wo es, in der Nähe der Schneeregion der Anden, bis zur Aehnlichkeit mit dem der Hochalpen oder der Polarzone steigt, ganz andere Pflanzenformen: zwergartige, polsterförmige Umbelliferen, strauchige oder doch hoch aufgeschossene Compositen, Culcitium, Espelezia, ganz eigenartige Ericineen und Saxifragen, Gaultheria, Befaria, Escallonia, Calceolarien, Wernera, Fuchsia u. s. w. eigen, und da, wo als vereinzelte Ausnahmen wirklich gleiche Genera vorkommen (Saxifraga, Gentiana), sind die Arten doch sehr verschieden.

Wenn Moritz Wagner bei Betrachtung der centralamerikanischen Gebirgsflora in Höhen über 3900 M. darauf hinweist, daß deren Glieder mit der nordamerikanischen und europäischen Flora mehr Verwandtschaft haben als mit der tropischen Flora des heißen Tieflandes, ja, daß die generische Gleichheit bis zur Hälfte der vorkommenden Pflanzen sich steigert; und wenn auch in Abessinien und selbst auf den Sundainseln noch Spuren dieser Beziehung wahrgenommen werden, so ist einestheils zu bemerken, daß nur die Genera dieselben, die Arten aber durchaus verschieden sind; dann aber ist die Distanz dieser tropischen Gebiete von den südlichsten Gebirgsstationen der nordamerikanischen und nordasiatischen Flora nicht so groß, um jeden Gedanken an räumlichen Zusammenhang auszuschließen.

Mithin tritt nur in dem Maße, als die Gebirge der Polarzone räumlich näher stehen, die Gleichheit der Species allmälig hinzu.

Der Himalaya, mit einer Gebirgsflora von vollster Eigenthümlichkeit begabt, hat doch bereits eine Anzahl circumpolarer Pflanzen, aber erst die Gebirge Vorderasiens: der Caucasus und die mit ihm zusammenhängenden

Ketten, bieten neben eigenen Gebirgspflanzen nordisch-alpine Arten in einem namhaften Verhältniß dar.

Also ist die Vermuthung einer allgemeinen Gleichheit aller Pflanzen des Glacialclima's ausgeschlossen, und wir sind immerhin auf eine Ursache der Identität hingewiesen, welche mit der räumlichen Beziehung in Verbindung steht. Diese Ursache ist nun gefunden in der geologischen Geschichte unserer Länder. Denn es zeigt sich, daß zwischen der warmen Tertiär- und der relativ warmen jetzigen Periode eine andere sich einschaltet, deren Clima so niedrig war, daß der Zusammenhang zwischen dem Norden und den Alpen weit inniger sein mußte als jetzt. Damals reichten die Gletscher der Alpen bis tief nach Schwaben hinunter; die Gletscher und das Treibeis Scandinaviens griffen tief nach Norddeutschland hinein, und die mitteldeutschen Gebirge bildeten durch ihre ebenfalls beträchtliche Vergletscherung die Brücke. Wenn auch auf den Hügeln am Rande der tiefen Thäler stets, auch während dieser Eisperiode, Baumvegetation herrschte, so traten doch die mit hochalpinem Rasen bedeckten Berge und Rücken am Rande der Gletscher, wahrer Eismeere, so nahe zusammen, daß das Verhältniß herrschen mußte, wie es jetzt im Innern unserer Alpenkette besteht, wo auch warme Thäler mit ihrer Waldvegetation die Alpentriften unterbrechen, ohne daß doch der Zusammenhang der jetzigen Alpenflora dadurch wesentlich gestört wird.

Somit haben wir für jene Zeit ein im Großen und Ganzen zusammenhängendes Gesammtareal von den Alpen bis zum hohen Norden, in welchem die nordisch-alpine Flora sich ohne Unterbrechung ausdehnen konnte. — Wie weit eine Ueberfluthung der deutschen Ebene durch das Meer noch bis in diese Gletscherperiode hinein andauerte und hemmend einwirkte, ist zu wenig ermittelt, um in Betracht zu fallen.

Diese Auffassung erklärt nun die uns beschäftigende Thatsache vollständig: der heutige Zustand, wo die ganze breite sarmatisch-deutsche Ebene mit ihrem warmen Sandboden und heißen, trockenen Sommerclima sich zwischen die circumpolare und die alpine Flora einschiebt, ist das Produkt der Erhöhung der allgemeinen Temperatur Europa's: die Gletscher zogen sich zurück, die Areale jener Flora isolirten sich mehr und mehr, und nur einzelne Inseln blieben auf der Tiefebene zurück, welche in kleinen Gesellschaften von glacialen Pflanzen die Erinnerung an die alten Zustände wach rufen. Dahin gehören vorzüglich die Moore, welche durch ihr kaltes Localclima auch die alten Pflanzen erhalten haben; dahin gehören Vorkommnisse, wie Primula farinosa, Trollius und Aconitum Napellus in den

Marschen Hannovers, Anemone vernalis in den Föhrenwäldern des Unterelsaß und Schlesiens, Gentiana verna in dem hügeligen Curhessen.

Eine Frage ganz anderer Ordnung als die nach der Ursache der gleichzeitigen Anwesenheit von Gebirgsarten in den Alpen und im Norden ist jene nach der Heimat, dem Ausgangspunkt, also dem Entstehungsherd und Schöpfungscentrum der Alpenpflanzen überhaupt.

Die Vorstellung von der gleichzeitigen Entstehung unzähliger Individuen auf allen Punkten des jetzigen, von der Art besetzten Areals ist unzulässig. Alles führt darauf hin, daß die Pflanzenarten so gut als die Völker und Stämme der Menschen eine Heimat haben, wo sie entstanden, von wo aus sie auf dem Wege der Wanderung, unter dem Einfluß der wechselnden Geschicke, der veränderten Climate, der stets in Fluß begriffenen Oberfläche sich verbreitet haben. Einige sind in der Entfaltung, in der Eroberung weiter neuer Areale, andere im Niedergang, im Verschwinden begriffen. Einige zeigen noch das geschlossene Bild ihres ursprünglichen Schöpfungsherds: selbst die Schweiz bietet dafür Beispiele. Eine reizende Glockenblume, mit tief ausgeschnittener hellblauer Corolle, bewohnt heute noch zahlreich die alpine Zone der Gebirge vom Saasthal bis zum Tessin, also den Stock des Simplon auf beiden Abhängen: aus diesem fest geschlossenen Gebiet hat sie sich nicht weiter verbreitet. Andere zeigen ein vielfach durchbrochenes, ja nur in Trümmern und schwachen Spuren erkennbares Gebiet, das eine bedeutende Veränderung ihres einstigen Areals anzeigt. Mithin ist auch die Frage des Ausgangspunkts der nordisch-alpinen Pflanzengruppe eine berechtigte.

Vor Allem ist es nöthig, diese Gruppe in ihre wesentlich verschiedenen Bestandtheile zu zerlegen.

Von den 693 Arten, die wir für die höhere und niedere Alpenzone der ganzen (nicht nur schweizerischen) Alpenkette vom Ventoux bis zum Wiener Schneeberg zählen, finden sich 422 nicht im Norden, sind also Produkte der Alpenkette selbst; 41 fernere finden sich zwar im Norden, doch nur in solch vereinzelter Weise, daß ihre Abstammung aus den Alpen anzunehmen ist. Also zusammen eine Zahl von 463 alpinen Arten, zwei Drittheile der Gesammtzahl.

Unsere Frage ist mithin zu beschränken auf die übrig bleibenden 230 zugleich nordischen und alpinen Arten.

Von diesen kommen nun in Nordasien 184 Arten, und in den Gebirgen des temperirten Nordasiens (Altai und übrige sibirische Ketten) 182 Arten vor; 16 nur in Nordeuropa, 30 nur im Nordwesten (Nordamerika) mit

Ausschluß Asiens. Und unter jenen 184 Arten sind es 54, also fast ein Drittheil, welche dem, den Alpen nächsten nordischen Gebiet: Scandinavien, fehlen, und darunter Pflanzen, welche zu den allerverbreitetsten Alpenpflanzen, zu den Charakterpflanzen unserer Ketten gehören: so das Edelweiß, die Lloydia, Aster alpinus, Campanula Scheuchzeri, Atragene, Allium Victorialis, Gagea Liottardi, die Alpenerle, Lärche und Arve, Anemone narcissiflora, Saxifraga muscoides. Scandinavien hat, wenn wir die dort nur ganz isolirt vorkommenden, in den Alpen aber dominirenden, mithin auf die Alpen zurückzuführenden Arten weglassen, nur 171 nordisch-alpine Arten.

Es ist also wohl kein Zweifel, daß diese nordisch-alpinen Pflanzen dem großen Gebiet entstammen, das ja überhaupt in der Thier- und Pflanzenwelt für unser Europa das Stammland darstellt. Dabei ist wohl zuzugeben, daß manche unserer nordisch-alpinen Pflanzen uns über Scandinavien her zugewandert sein können; aber für die Hauptmasse hat Scandinavien jedenfalls nicht einmal als Brücke, geschweige denn als Ursprungsort gedient: Zeugen jene 54 Arten, die dieser Halbinsel ganz fehlen.

Daß endlich nicht die Region im Norden des Polarkreises die Heimat dieser Arten sein kann, ist vollends klar. Nur 92 unserer Arten finden sich im circumpolaren Gebiet verbreitet, also nur die Hälfte der in Nordasien sich zusammenfindenden (184), und überhaupt nur 2: Kœleria hirsuta und Leontodon pyrenaicus, sind bis jetzt im arctischen Gebiet mit Ausschluß des temperirten Asiens gefunden. Ueberhaupt ist das arctische Gebiet, als das letzte ersterbende Glied am Leibe unseres Planeten, als das große Grab, in welchem das vom Aequator an stetig abnehmende Leben endlich erstarrt, zur Rolle eines Bildungsherdes, von dem die Lebensformen dem Süden zufließen konnten, in keiner Weise geeignet. Sein Treibeis kann höchstens das Leben der südlichen Breiten hemmen, die Meere kühlen, und der Meeresfauna bis auf tiefe Breiten hinab einen nordischen Charakter geben. — Dem ganzen arctischen Zirkel kommen kaum ein Dutzend eigene, endemische Pflanzen zu (Monolepis asiatica ist das hervorragendste Beispiel).

Also ist und bleibt es die temperirte Zone Nordasiens und, in viel kleinerm Umfang, Nordamerika's, welche den Herd unserer nordisch-alpinen Pflanzen bildet.

Wenn uns die Annahme vom asiatischen Ausgangspunkt unserer nordisch-alpinen Flora nicht überrascht, weil sie mit den allgemeinen Beziehungen des

großen Welttheils zu seinem Vorland Europa übereinstimmt, so muß dies viel eher jene Zahl von 30 Arten thun, welche Nordasien fehlen. Denn ihr großes Heimatareal weist nach Nordwest: nach dem ungeheuren nordischen Wald- und Küstenlabyrinth Nordamerika's, wo sie verbreitet sind.

Und diese Arten sind es, welche im Großen und Ganzen über Scandinavien zu uns gelangt sind, denn 23 finden sich heute noch daselbst vor. Dahin gehört Thlaspi montanum, Saxifraga Aizoon, aizoides, Bartsia alpina, Epilobium origanifolium, Allosorus crispus.

Noch mehr aber muß uns die allbekannte, so gemeine Anemone alpina überzeugen: ein sehr nahmhafter Bestandtheil der Alpenvegetation, durch alle Gebirge von den Pyrenäen bis Transcaucasien. Sie fehlt gänzlich in Asien wie in Scandinavien, und kann nur aus Nordamerika, wo sie im ganzen nördlichen Gebiet von der Behringsstraße bis Grönland vorkommt, über den atlantischen Ocean zu uns gelangt sein. Aehnlich verhalten sich Bupleurum ranunculoides und Laserpitium hirsutum, ja noch merkwürdiger, da sie im östlichen Nordamerika fehlen und nur an der Westküste vorkommen.

Es mag überraschen, daß die Wanderung dieser Arten von der westlichen Halbkugel bis nach den Alpen, trotz der weiten Ausdehnung des zwischenliegenden Meeres, möglich war. Immerhin diente Grönland als mächtige Brücke; auch Island kommt in Betracht, und es zeigt sich die große, allgemeine Erscheinung, daß Amerika, dessen südliche Vegetation so grundverschieden ist von jener der alten Welt, im Hochnorden in Bezug auf die Thier- und Pflanzenwelt mit Nordasien aufs Innigste verbunden ist, ja mit ihm nur eine Provinz bildet, wo das Gemeinsame dominirt. — So empfieng auch Europa, nach Maßgabe der verschiedenen Entfernung ziemlich gleichmäßig, nordische Arten aus der Ost- und der Westhemisphäre.

Wenn wir oben jene 230 Arten, die dem Norden fehlen, als Produkte der Alpenkette selbst bezeichneten, so bedarf diese Behauptung einiger Einschränkung. Denn ein nicht ganz kleiner Bruchtheil dieser Gewächse steht südlicheren Floren, namentlich der Mittelmeerflora systematisch und physiognomisch so nahe, daß die Annahme eines geschichtlichen Zusammenhanges mit ihnen unabweislich wird.

Wir denken hier vor Allem an die Alpenrose.

Daß die Alpenrosen in ihrem immergrünen Laube, ihrer stolzen, zwischen der Oleander- und der Myrtenform sich bewegenden Erscheinung, ihrer großen, unsern übrigen Ericineen so unähnlichen, geöffneten Blumenkrone

der Physiognomie aller unserer übrigen Alpenpflanzen fern stehen, bedarf keiner weitern Schilderung. Und daß die Hauptzahl ihrer Verwandten, zum Theil in mächtigster Entfaltung des Stammes und der Krone bis zur Höhe der Eiche und zur Pracht der Lilie, der tropischen und subtropischen Wald- und Gebirgszone Indiens angehört, ist ebenfalls bekannt. Dort, im Hochwald des Himalaya, zählen ihre Arten nach Dutzenden. Sie bilden zum Theil ganze Bestände, zum Theil leben sie epiphytisch auf der Rinde anderer Waldbäume. R. arboreum ist die dominirende Art; sie kommt, mit Magnolien, Eichen und langnadligen Pinusarten vermengt, als eigentlicher Alpenrosenwald schon bei 2111 M. Höhe vor, und strahlt auch in die Gebirge des Dekan aus, wo sie in den Nilagiris bei 2598 M. in Strauchform weite Höhen überzieht. Aber fast jeder Höhenlage des Gebirgs sind andere Arten angepaßt. R. argentum blüht schon im April bei 8000 engl. Fuß; R. nivale, eine Strauchform, bei 11000 bis 17000 engl. Fuß erst im Juli. Erst diese letztere Art entspricht dem Gürtel unserer Alpenrosen. Hooker beschreibt die Rhododendronzone des östlichen Himalaya, in Sikkim, wo, in einer Höhe von 12000 engl. Fuß, am 11. Juni 1849 die Temperatur um 1 Uhr auf 70° Fahrenheit stand. Die Alpenrosen bedeckten alle hervorragenden Punkte, die Bergabhänge mit einem tiefgrünen Mantel einhüllend, der von den glänzenden Blüthengarben schillerte. Von den acht bis zehn Arten, die hier wuchsen, war jeder Busch mit einer so großen Verschwendung von Blumen bedeckt, wie die verwandten Arten in den englischen Gärten.

Von diesem großen Centrum des Genus, das, wenn auch geographisch außertropisch, doch climatisch hochtropisch zu nennen ist, strahlt nun das Geschlecht weithin durch die Waldzone der wärmeren Gebirge aus: nach Hinterindien bis in die Sundainseln, nach China und Japan. Im äquatorialen Clima von Sumatra und Borneo beginnen die Arten schon 974 M. über Meer; in Java gehen sie von 649 bis 3248 M., wo von alpiner Region und alpinem Clima in unserm Sinn keine Rede ist. Und gerade eine der Sunda-Arten (R. retusum Blume) gleicht unsern alpinen Arten ganz auffallend, mehr als eine der Himalaya-Arten. Nach Westen streicht das Genus in einer, den emodischen wenig nachstehenden Prachtform: einem hohen Strauch mit lorbeergroßen Blättern und großen Corollen, schon in unsere nähere Nachbarschaft: in die Waldzone am Pontus und am östlichen Mittelmeer. Am Westhang des Caucasus ist dieses R. ponticum von 324 M. bis 1851 M. häufig, ebenso längs der Abhänge des Gebirgs am Südrand des schwarzen Meeres bis zum bithynischen Olymp, und in Syrien ob

Beyrut bis in den Libanon, überall als Unterholz im Wald von Buchen oder orientalischen Tannen. Dieselbe Art, in etwas verändertem Gepräge (R. ponticum f. bæticum Webb) kehrt, mit seltsamer, aber bei orientalischen Arten nicht ganz seltener Ueberspingung des ganzen Mittelmeerbeckens, an der Südspitze Spaniens wieder, das alte orientalische Iberien mit dem westlichen celtischen Iberien verbindend. Hier wächst es ob Gibraltar, in der Serra Monchique, von 974 M. bis 1300 M., und in der Sierra Morena.

Nun erst fügen sich unsere Alpenrosen in die Reihe ein. Es sind dem Genus nach Ausstrahlungen des großen indischen Centrums, ganz so, wie, der Art nach, blos in verkleinerter Form, die Weymouthsfichte des Himalaya (P. excelsa f. Peuce Griseb.) von Simlah in die europäische Türkei (Peristeri) ausgestrahlt ist, oder wie die Ceder ebenfalls in gleicher Art, nur in graduell verkrümmten Formen (Pinus Cedrus f. Deodara Roxb. f. Libani Tourn. f. Atlantica Man.) bis zum marokkanischen Atlas wanderte. Allerdings sind unsere Alpenrosen zu verschiedenen Arten ausgeprägt: allein der innere Zusammenhang ist unläugbar.

Es folgt nun, nach dieser mittleren Hauptlinie, die nördliche Abzweigung. Auch die Waldzone des nördlichen Asiens hat eine Anzahl kleinerer Formen empfangen: eine Art (R. chrysanthum) ist ausgezeichnet durch hochgelbe Blüthen; eine andere rothe (R. parvifolium) ist im östlichen Altai bei 50° ein echter Alpenstrauch, der von 2225 bis 2679 M. vorkommt, ganz wie das weiße R. caucasicum, das die Alpenregion des Caucasus von 1851 bis 2598 M. bewohnt.

Aber auch das waldige Nordamerika bis hinab zu den südlichen Vereinigten Staaten hat einige stattliche Formen erhalten, die als Unterholz bis zu 10 Fuß Höhe die Wälder zieren. So R. maximum, das bis Canada hinaufgeht. Blos Südamerika hat keine Rhododendren, was mit der hohen Selbstständigkeit seiner Vegetation überhaupt zusammenhängt und auch wieder auf den asiatischen Ursprung des Genus hinweist. Das physiognomisch nächste und stellvertretende Geschlecht der südamerikanischen Gebirge ist Befaria. Daß dagegen Livingstone in Centralafrika (Wayau-Land zwischen 3000 und 4000 engl. Fuß, 30. Juli 1866, Zalanyama, westlich vom Nyassa, 22. October 1866) Rhododendren angiebt, kann uns nicht wundern, da dieser Welttheil mit Ausnahme seines südlichsten Theils dem tropischen Asien eine Menge seiner Pflanzenformen verdankt.

Eine einzige Art, also die letzte Spur der verschwindenden Ausstrahlung, ist endlich bis ins arctische Gebiet gelangt: Rh. lapponicum, das die

nordischen Länder Asiens, Lappland, Grönland und Labrador bewohnt: eine reizende Miniaturform mit kleinen Myrtenblättchen und tiefrothen Corollen.

Mithin ist das Geschlecht ein entschiedenes Waldbaum- oder Waldstrauchgeschlecht der südlicheren Gebirge Asiens, das nur in einzelnen, reducirten Grenzformen ausnahmsweise in die Alpenhöhe über dem Wald und den hohen Norden dringt.

Ch. Martins hat aus dem Umstand, daß gerade die isolirtesten Typen der Flora Frankreichs: Anagyris fœtida u. a., auch an ihren wilden Standorten am häufigsten durch den Frost leiden, einen Schluß auf ihren südlicheren und zugleich tertiären Ursprung gezogen. Dieselbe Betrachtung können wir für das Rhododendron an die von Kerner mitgetheilte Thatsache knüpfen, daß in Tyrol die jungen Zweige dieses Strauches auf weite Strecken hin erfrieren, wenn ein später Frost eintritt, der die Blätter überrascht, ehe sie den gehörigen Grad von Härte erreicht haben.

Also auch hier eine nicht absolut erreichte Anpassung an die möglichen Schwankungen im Clima der Vegetationsepoche.

Auch Venetz (1821) fand am Col d'Etablon in Wallis das Rhododendron ferrugineum in einer Zone von 200 Fuß erfroren, als Folge der strengen Kälte der Jahre 1816/1817, freilich bemerkte er, daß gleichzeitig selbst der Rasen und die nordische Azalea gelitten hatte.

Aber auch die fleischrothe Heide, Erica carnea, gehört in ihrer Erscheinung gänzlich dem lieblichen, großblumigen Formenkreis der capischen und atlantisch-mittelländischen Heidearten an. Ebenso zeigt die Polygala Chamæbuxus, die einzige immergrüne Strauchform des Genus in Europa, im Bau ihrer großen Blüthe nur mit den Arten Südafrika's, oder der algerischen P. Munbyana eine Analogie. Crocus vernus, das Colchicum alpinum sind alpine Repräsentanten echt südlicher, der Mediterranflora eigener Typen.

Dahin gehören auch Iberis, Biscutella, Aethionema, Ligusticum, Anthemis, Cerinthe, Rhaponticum, Erinus, Sideritis, Linaria alpina: alles Pflanzen, die fremdartig und vereinzelt in der Alpenwelt dastehen und deren Geschlechter dem Süden angehören.

Diese Analogien machen die Annahme unabweisbar, daß auch in unserer Alpenzone, und nicht nur in den wärmsten und tiefsten Thälern unseres Landes, sich südliche Typen erhalten, oder wieder eingefunden und so sehr angepaßt haben, daß sie nunmehr echte Alpenpflanzen geworden sind, die so gut ihre untere climatische Grenze haben, als die nordisch-alpinen insgesammt.

Diese Erscheinung echt mediterraner Alpenformen ist in unsern Alpen eine vereinzelte, in den südlichen Gebirgen, bis zur glacialen Region hinauf, eine immer mehr zunehmende.

Dort treten, wie wir bereits erwähnten, in den großen Höhen vicarirende Arten aus echt südlichen Geschlechtern auf, die in der Ebene in andern Arten vorkommen. Schon in den Pyrenäen sind alpine Erodium (macradenum), Resedaceen (R. glauca, Astrocarpus sesamoïdes), Thymelaeen (Passerina nivalis), ja eine Dioscoree (D. pyrenaica) und eine Cyrtandracee (Ramondia) zu finden. Die alpine Region der Sierra Nevada hat Reihen von Linaria, Teucrium, Erodium; ferner Arten von Umbilicus, Reseda, Ptilotrichum, Santolina, einen Pterocephalus, ein Bunium, Onopordon, eine Jasonia, Erinacea aufzuweisen: alles echte mediterrane bis subtropische Typen, aber nach ihrer ganzen Erscheinung zu Alpenpflanzen ausgebildet.

Ich zählte 48 mediterrane Formen innerhalb der Alpenkette: allein die Zahl, weil auf bloße systematische und physiognomische Annäherungen gestützt, ist bis jetzt eine relative.

Aber selbst noch einem ferner liegenden Ausgangspunkt scheinen einige Alpenpflanzen anzugehören, als nur der Mittelmeerflora. Der in Mitten unserer Alpenvegetation mit seinem polsterförmigen Wuchs, seinen in den Blattachseln und wolliger Behaarung versteckten Blüthen und dornartig erhärtenden Blattstielen völlig isolirt und unverständlich dastehende Astragalus aristatus führt uns darauf. Eine solche Erscheinung, für ein ganz anderes Clima: ein extrem trockenes und heißes ausgerüstet, kann nur dem Plateauclima Asiens angehören. In der That finden sich seine gleich ausgestatteten Verwandten alle im Orient oder in den trockensten Theilen der Mittelmeerzone (A. creticus, Tragacantha, massiliensis).

Noch überzeugender ist der Astragalus alopecuroides, der an zwei Punkten der Alpen in der Lärchenregion des Cognethales und im Dauphiné vorkommt. Hier ist es nicht nur der Habitus: der hoch aufgeschossene Wuchs der Steppenstaude, nicht die bloße Verwandtschaft, die ihn als Steppenpflanze erweisen, sondern hier kommt geradezu dieselbe Art im asiatisch-russischen Steppengebiet bis an die Wolga, und wiederum im Steppenlande des spanischen Plateau vor: die 2 alpinen Standorte deuten eine Etappe auf der Wanderung vom östlichen Hauptgebiet zum fernen westlichen Nebenareal an.

Dahin gehören aber auch schließlich die alpinen Oxytropis und Astragalus, von denen die Steppenregion viele Hunderte bietet, während in den

Alpen nur je ein halbes Dutzend das ausklingende Ende der Wanderung des Genus von Osten her bezeichnet. Dahin auch Trifolium alpinum, dessen eben so großblüthige Verwandte (Lupinaster) den asiatischen Steppen eigen sind; dahin das bei uns ganz isolirte Hedysarum, dahin die drei Saussurea, von denen eine ganze Anzahl die Steppen schon des Wolgagebiets bewohnen.

Von diesen Arten sind heute noch Oxytropis uralensis und campestris, Hedysarum obscurum, Saussurea alpina und discolor in Nordasien vorhanden; die übrigen weisen wenigstens durch ihre Verwandtschaft nach dem Steppengebiet, und jene zwei Astragalus, die sich noch nicht im Mindesten in Tracht und Formation der Organe dem feuchten Alpenclima anbequemt haben, sind directe Zeugen für diesen Ursprung.

So bleiben denn als echte Kinder der Alpenkette blos ungefähr 182 Arten übrig.

Diese endemische Alpenflora unterscheidet sich nun von der alpin-nordischen dadurch, daß erstere weit vorherrschend aus trockenen Felsenpflanzen, letztere aus Wasser- und Moorpflanzen besteht. Bei den alpinen Arten steht ein Sechstheil von Pflanzen der nassen Standorte fünf Sechsteln von solchen gegenüber, welche den Fels oder den trockenen Rasen bewohnen. Und diese Mehrheit enthält gerade die bezeichnendsten Alpenarten: die schaftlosen Androsace, die Felsenprimeln, die weißen Potentillen, die Steinbrechе der Aizoon- und Cæsia-Gruppe, Gentiana, Campanula, Phyteuma, Achillea, Hieracium, Sempervivum, Sesleria. Von den sumpfliebenden Epilobium ist allein E. Fleischeri des Gerölls rein alpin. Von 12 Salices ist nur die S. cæsia des Gerölls echt alpin. Dagegen giebt die Liste der nordisch-alpinen Arten nur $^1/_3$ für trockene, $^2/_3$ für wasserreiche Standorte. Von den 8 alpinen Festuca, sämmtlich Gräser trockener Lagen, ist nur eine nordisch (F. Halleri), von den 7 trockenen Alpenavenen sind nur 2 nordisch, während von den 5 Poa des nassen Sandes 4, von den 29 Carices, dem wasserliebenden Genus schlechthin, 22 nordisch sind: die 7 rein alpinen sind mit Ausnahme der fœtida alle Felsenflanzen: C. baldensis, curvula, und die Gruppe der sempervirens, von deren 5 Gliedern nur ferruginea nordisch ist. Von 7 Juncus ist nur J. Jacquini, eine Felsenpflanze, rein alpin. Von 10 Labiaten, sämmtlich trockenen Standorten zugehörig, hat der Norden nur 2. Von 17 Primeln ist eine einzige: die Torfpflanze Pr. farinosa nordisch, von 8 Trifolium ebenso nur das torfliebende spadiceum, von 7 Achilleen nur die ebenfalls sumpfliebende Ptarmica alpina. Von den

vielen zum Theil hochalpinen Semperviven, deren Arten noch nicht völlig ermittelt sind, ist auch nicht eines echt nordisch, tectorum blos scandinavisch.

Von 16 Saxifragen der oben genannten Gruppen ist nur Aizoon im amerikanischen Hochnorden und Scandinavien, und Cotyledon in Island, Scandinavien und dem subarctischen Ostamerika, also nicht im echten arctischen Gebiet zu finden. — Von 21 Gentianen sind nur tenella und prostrata arctisch, 2 weitere (verna, frigida) nordasiatisch, und 2 (nivalis und campestris) nordwestlich. — Von 17 Campanula ist nur Scheuchzeri arctisch, latifolia nordasiatisch, barbata scandinavisch. — Die 7 Phyteuma, die 6 schaftlosen Androsace, die 4 Seslerien sind rein alpin. — Von der noch gar nicht festzustellenden großen Anzahl von Habichtskräutern ist nur lapinum echt hochnordisch und circumpolar.

Es ist merkwürdig, wie gerade für die Compositen, deren Haarkrone die Wanderung der Samen zu begünstigen scheint, bei weitem am wenigsten Gemeinschaft zwischen dem Norden und den Alpen herrscht. Von den 83 Compositen der Alpen, fast sämmtlich Pflanzen warmer, trockener Standorte, sind nur 22 nordisch, und im ganzen Norden verbreitet nur 8, während von den fast sämmtlich wasserliebenden 106 Monocotylen der Alpen 70 nordisch, 24 circumpolar sind.

Doch genug der Zahlen: es steht fest, daß die wärmere und trockenere Alpenkette vorzugsweise solche Arten erzeugt hat, die sich zur Besiedlung derjenigen Oertlichkeiten eigneten, welche den nordischen nicht entsprachen, und daß diese hinwieder dem Wasser folgten und die trockenen Gebiete den endemischen Arten überließen. Aber gerade als wasserliebende Pflanzen waren sie auch zu der gewaltigen Verbreitung geeignet, die ihnen zu Theil wurde.

Die eigentlich cosmopolitischen Pflanzen sind, wie A. De Candolle gezeigt hat, fast ausschließlich Wasserpflanzen. So auch haben die nordischen, vorzugsweise wasserliebenden Alpenarten, an ihr Element gebunden und innerhalb desselben zugleich im Kampf der Mitbewerbung siegreich, sich von ihren Centren in Nordasien und Nordamerika durch die ganze circumpolare Region und in alle Gebirge der gemäßigten Zone bis zum Himalaya verbreitet und sich schließlich auch darin erhalten, nachdem die Ebenen längst von einer trockenern, wärmern Flora eingenommen waren.

Die endemisch-alpinen Arten dagegen haben in ihrer Verbreitung Halt gemacht an den Grenzen der Zone, innerhalb welcher das Clima der Alpenkette herrscht: über die große alpine Axe (Carpathen, Alpen, Pyrenäen) sind sie nur bis zu den mitteldeutschen Gebirgen nördlich, und den mediterranen

Halbinseln südlich, dem Caucasus östlich gedrungen. Weiterhin strahlen nur 70 Arten vereinzelt und als Seltenheiten: bis Scandinavien, Britannien, Island, Ural; 2 Arten finden sich noch im Himalaya wieder (Pedicularis asplenifolia und Oxytropis lapponica, letztere trotz ihrem Namen alpin und in Scandinavien nur sporadisch).

Nicht nur auf den nassen Standorten, auch in den höchsten Regionen, im Gebiet der subnivalen und nivalen Zone, zeigt sich die robustere Natur, das ausgedehntere Anpassungsvermögen der nordischen Gruppe: von den 287 Arten, welche in der ganzen Alpenkette dieser Region angehören, bilden nordische fast die Hälfte (125). Auch von jenen Arten, welche in den Alpen am allgemeinsten und massenhaftesten verbreitet sind (172), bilden nordische die Hälfte (93).

Also sind die endemischen Gebilde der Alpenkette nur da im Vortheil, wo die Milde der südlicheren Breite ihnen zu Hülfe kommt: wo die Nässe und die große Höhe feindlich walten, da überlassen sie dem genügsamern Volk der alpin-nordischen Arten den Platz.

Welch' hochinteressantes Schauspiel! Nicht nur im Reich der Menschen leben auf den Alpen die autochthonen Celten, die eingewanderten kühlen Germanen und warmen Romanen zusammen: Auch die Flora zeigt eine ähnliche Mischung, eine ähnliche Geschichte: ein endemisches, ein nordisches, ein mediterranes Element.

Verweilen wir noch etwas bei unsern Lieblingen: den endemisch-alpinen Arten. Lassen sie sich auch physiognomisch als solche unterscheiden, oder gleichen sie den nordischen so, daß sie sich mit ihnen unerkennbar vermengen?

Nein. Sie tragen sichtbar den Charakter einer wärmern, freundlichern Natur an sich. Gleich wie die insubrischen Hügelpflanzen idealisirte Formen ihrer mitteleuropäischen Verwandten, gleich wie manche canarische Stauden verklärte Formen der mittelmeerischen Flora darstellen, so leuchten die Blüthen der Alpen unter denen der nordischen Flora hervor. Vor Allem die zahlreichen Gentianen, deren riesige Corollen, zu dichten Büscheln gruppirt, in einem Blau erglänzen, dem an Tiefe und zugleich an leuchtender Verklärung keine andere Farbe auch nur von ferne Stand hält. Außer den trüb- oder kleinblüthigen Arten tenella, prostrata, aurea, detonsa, propinqua, amarella, hat der arctische Norden nur die nivalis, deren Corolle die kleinste unserer Arten, und mit den Glocken der acaulis und dem großen Stern der bavarica nicht zu vergleichen ist. — Und dann die wahrhaft bezaubernde Gruppe der Primulaceen, welche recht eigentlich die Kronjuwelen im Blüthen-

diadem unserer königlichen Berge heißen können! In den wohl 15 Arten, von denen der Norden nur farinosa, die kleinblüthigste, sein nennt, entfaltet sich, in überaus einfacher, bescheidener Form, was die Blumenwelt Liebliches und Holdes zu bieten im Stande ist: reizende Bildung der Blüthe, sanfte, sammtartige Purpurfarbe, Fülle und Größe der Blumendolde im Verhältniß zu der immer zierlichen, immer balsamisch duftenden Blattrosette. Welche Glorie den rauhesten Wänden durch die blühenden Stöcke der Alpenprimeln verliehen wird, muß geschaut, es kann nicht beschrieben werden. So unsere häufige hirsuta, so in höherm Maß die noch gedrungenere, noch reichblüthigere pedemontana an den wilden Steilhängen der grajischen Alpen, so die zarte Schneeprimel (integrifolia) am Rande der Schneefelder, so der rothe Speik der Tyroler: die harzduftende glutinosa und die reizende Zwergform der minima, welche bis zu den Sudeten hinüber die öden Lehnen der Ostalpen mit Teppichen des herrlichsten Rosa schmückt, und im Vergleich zu ihrem winzigen Leibe wohl die größte Blüthe unserer ganzen Flora sein wird.

Im Kleinen eben so bedeutend sind die Androsace, vom primelartigen Schaft der carnea bis zu dem winzigen Rasen der schaftlosen Arten, die moosartig in den Steinritzen kleben, wie dies auch die verwandte goldgelbe Aretia Vitaliana thut. Von allen hat der Norden nur eine: die bleiche Chamæjasme. Und dann die holde Gruppe der 4 Soldanellen, der zartesten, feinsten, am Rande in schimmernde Fransen aufgelösten Blumen der Alpen. — Aber auch die Felsenglockenblumen, die Felsenphyteuma, von denen allen der Norden nur die schmalglockige Campanula Scheuchzeri hat, sind an Größe und Fülle der tiefblauen Blumen höchst beachtenswerth; dann die mächtigen Veilchen (calcarata, alpina, cenisia, lutea), die tiefblutrothen Semperviven. All' diese endemischen Artengruppen zeichnen sich durch bedeutende, charaktervolle Entwicklung der Corolle ins Schöne und Farbige aus. Die endemische Paradisia ist eines der edelsten Gewächse, welches dem unerreichten Adel der weißen Lilie entschieden am nächsten kommt.

Die purpurschwarze, stark riechende Nigritella ragt vor allen Orchideen durch Originalität hervor. Petrocallis, die gelben Draba der Aizopsisgruppe sind ebenfalls höchst ausgeprägte Gestalten, und auch die weißen Saxifragen mit kalkabsondernden Zungenblättern (Aizonia), von denen nur zwei im Norden sich als Seltenheiten wieder finden, sind den übrigen zahlreichen nordischen Arten an Fülle und Stattlichkeit der Blattrosette und der hohen und reichblumigen Rispe überlegen.

Die hochnordische Flora hat im Ganzen viel kleinere Blumen, und gerade ihre endemischen Erzeugnisse sind besonders reducirte, kleine Formen. Die wichtigsten sind bei weitem die Ericineen, unter denen sich freilich Formen von sonst unerreichter Originalität und Zierlichkeit finden, aber alle mit kleiner Corolle, alle ins verschwindend Kleine, ins Niedliche ausgebildet. So die herrliche Cassiope, deren winzigem, moosartigem Blattwerk die blendend weißen Glöckchen aufgesetzt sind, so die reizende Diapensia, welche die Physiognomie einer Aretie mit den Blüthen einer Heide vereint. — Nur ganz isolirt kommen im Hochnorden große Blüthen vor: so die Orchidee Calypso, ein Wunder tropischer Blumenbildung auf einem zollhohen Schaft, so einige Ranunkeln und Papaver alpinum, das freilich die Alpen auch besitzen.

Die Ebenenflora endlich unterscheidet sich vor Allem durch den gestrecktern, höhern Wuchs der Stengel von den Alpenarten, so daß, wenn auch die Blüthen verwandter Arten sich ähnlich sehen, doch durch die gänzlich abweichende Erscheinung des Pflanzenleibes der Gesammteindruck ein total verschiedener ist. Am deutlichsten zeigt sich das bei der Gentiana Pneumonanthe, deren Corolle an Größe den Alpenarten nichts nachgiebt, die aber durch den langgestreckten, vom Schatten der sie umdrängenden Ebenenkräuter verlängerten Stengel und die schmalen Blätter völlig den Typus einer Pflanze des Wiesenmoors der Tiefe zeigt. So auch die Potentillen, die Ranunkeln, die Achilleen, die Glockenblumen, Hieracien, Chrysanthemum, Dianthus, Silenen, Anemonen, bis zu den Carex und Gräsern herab: mag auch die Blüthe den Alpenarten gleichen: der Habitus ist grundverschieden, und immer auch ist die Alpenart in der reinen, ungemischten Spectralfarbe im Vorsprung. Die bewässerte Wiese der Ebene bringt nur leicht getrübte, die warme Hügellehne schon entschiedenere Farben, aber was wollen sie sagen gegen die strahlende Pracht frisch erblühter Alpenpflanzen?

Suchen wir in der Ebenenflora die Gruppe auf, welche noch am meisten in Physiognomie und Verwandtschaft der Alpenflora entspricht, so ist es unbedingt die erste Frühlingsflora. Sie bietet kurze Pflanzenleiber mit relativ sehr großen Blüthen, und zeigt gerade in den Primula-Arten, daß sie mit der Alpenflora in gewisser Beziehung steht. Den wenigstens 15 alpinen Primeln stehen nur 3 der Ebene gegenüber, und diese (officinalis, elatior, acaulis) sind erste Frühlingspflanzen. Von mehr als 10 Draben bewohnen 2, von mehr als 20 Saxifragen 2 die Ebene, und blühen im Frühling ab.

Von andern Pflanzen, die aus der Ebenenflora am meisten in Wuchs und Erscheinung den Alpenpflanzen gleichen, können wir nennen die Anemonen, die Potentilla verna und ihre Verwandten, Petasites, Veronica, Cerastium, Thlaspi. Sie gehören alle der Frühlingsflora an. Cardamine pratensis ahmt sogar in der Farbennüance genau und einzig von allen Ebenenpflanzen das alpine Thlaspi rotundifolium nach. In der That hat ja auch von allen Jahreszeiten der Tiefe der Frühling nach der Schneeschmelze die meiste Analogie mit der Alpenregion: die Sonne wirkt stark auf ein befeuchtetes Erdreich, indeß die Lufttemperatur noch niedrig steht.

Mit der vorwiegenden Ausbildung und glänzenden Ausstattung der Corolle in der Alpenregion steht ohne allen Zweifel die Seltenheit derjenigen Insekten in Zusammenhang, welchen das Amt obliegt, durch Berührung der Blumentheile die Befruchtung der Pflanzen zu vermitteln. Wo die Falter, Hummeln und Wespen, welche den Pollen auf die Narben überzutragen haben, so zahlreich vorhanden sind wie in unsern untern Regionen, da bedarf es keiner besonders in die Augen fallenden Corolle, um diese hülfreichen Thiere anzulocken; wo aber das Clima dem Insektenleben mit jedem Schritt nach oben feindlicher entgegentritt, da erleichtert auch eine möglichst sichtbare und große Corolle dem Insekt das Auffinden der Blüthe. Daher nimmt in den Alpen die Blume der Pflanze nicht in gleichem Verhältniß mit dem Leibe ab: die ohnehin spärliche Befruchtung würde zu sehr gefährdet.

Daß diese Ursache der großen Dimension der Corolle bei den Alpenpflanzen eine wesentliche ist, wird klar durch die auffallend vielen Alpenarten, welche eine sehr ausgesprochene Dichogamie zeigen. Sämmtliche Felsenprimeln sind ihr unterworfen. Die Individuen jeder Art zerfallen in zwei Gruppen: langgrifflige mit tief in der Blumenröhre steckenden Staubfäden, und kurzgrifflige mit Staubfäden, die bis an den Rand der Blumenröhre vortreten. Die Selbstbefruchtung ist ausgeschlossen: ein Grundgesetz der Natur verbietet sie; die Befruchtung erfolgt bei den langgriffligen Formen nur durch den Samenstaub langgriffliger, jedoch anderer Pflanzen, bei den kurzgriffligen nur durch den Pollen kurzgriffliger, vielleicht entfernt stehender Stöcke, und anders als durch die Uebertragung des Staubes durch Insekten, welche Wachs und Honig in der Blumenröhre suchen, ist sie nicht erreichbar.

Ungleichheiten der Vertheilung: relativer Reichthum und relative Armuth.

Wir betrachten nun die Art und Weise, in der sich unsere Alpenflora in den Raum theilt, den ihr die alpine Region bietet.

Gemäß der vielfachen, oft unendlichen Zerstückelung des alpinen Areals durch eindringende Thäler ist auch das Areal der Alpenflora das bunteste, wechselndste, zerbröckeltste Europa's. In der mitteleuropäischen Ebene ziehen die Arten in breiter Masse, in einer durch die Mitbewerbung genau ins Gleichgewicht gesetzten Mischung einher; nichts als die climatischen Grenzlinien der ostwestlichen Lage: dort das Continentalclima, hier das Seeclima mit seiner abnehmenden Sommerwärme, bedingen die Verbindungen; nur hie und da unterbrechen wohl Wälder und Sandflächen die gleichförmig ausgedehnte Vegetation.

In den Alpen hat jeder Abhang, jeder Grat, oft jedes einzelne Horn seine Spezialitäten: ein Raum weniger Klafter trennt ganz verschiedene Gesellschaften von Pflanzen.

Diese Mannigfaltigkeit ist nicht blos das Resultat der hier wie nirgends mannigfaltigen Bodenverhältnisse, sondern es offenbart sich in ihr die verwickelte Geschichte der Verbreitung der Alpenflora. Wie die Tropfen, die ein Strichregen in weiter und regelloser Zerstreuung herniedersendet, wie die Körner, die der Säemann weit über die Furche, der sie bestimmt sind, achtlos in die Ferne sendet, so erscheinen die Gruppen und Individuen der Alpenpflanzen über die Kette hingestreut. Was im Tiefland die Regel: Geschlossenheit der Areale, das ist hier die Ausnahme. Wir führten schon die Campanula excisa als Beispiel solch' geschlossener, freilich sehr enger Verbreitung einer Alpenpflanze an.

Ich füge bei Primula integrifolia. Sie fehlt im Osten, in Tyrol und Bayern, und beginnt erst in Graubündten und den Appenzeller Alpen, also westlich vom Einschnitt des Ill- und Rheinthals, um aber von da an durch die mittleren Schweizer Alpen in großer und allgemeiner Verbreitung bis Hasliberg, Faulhorn, Titlis und den Alpen von Schwyz zu streichen. — Den Westalpen fehlt die herrliche kleine Blüthe, aber sie kehrt wieder — in den fernen Pyrenäen.

Ich füge noch bei Rumex nivalis Heg. Dieser kleine Ampfer des alpinen Thonmergels wächst vom Allgäu durch unsere östlichen Alpen, wo er stellenweise sehr häufig, bis ins Berner Oberland zum Faulhorn und der Sulegg,

und stellt somit ein sehr compact geschlossenes Areal, mit der Axe von Nordost nach Südwest dar. Aber er kehrt wieder — in den östlichen Alpen von Krain und dem angrenzenden Kärnthen, also nach einer Lücke von zwei Längengraden, und endlich in der Czrna Gora, wieder nach einer ähnlichen Lücke.

Das sind drei Beispiele endemischer Arten der großen Alpenaxe; doch bei dem zweiten und dritten ist die Schwierigkeit der Ableitung von Einem Centrum kaum geringer, als bei einer in Scandinavien und in den Alpen vorkommenden Art. Auch hier liegt nur die Annahme der Wanderung auf einem, heute völlig verwischten Wege vor.

Aber es giebt noch ganz andere Zerstückelungen. Die *Pleurogyne carinthiaca*, eine kleine, aber höchst kenntliche Gentianee, geht vom Altai und Fon-Tau in den Ural, den Caucasus, und tritt in Kärnthen in die Alpenkette ein, wo sie am Glockner und Heiligen-Bluter Taurn wächst. In Tyrol giebt Hausmann drei Standorte im Pusterthal, einen am Schleern, einen am Wormser Joch. In der Schweiz war lange das Saasthal die einzige vielgesuchte Station der Pflanze, bis sie Rütimeyer am Kistengrat, Canton Glarus, als Etappe zwischen Oberveltlin und Wallis nachwies, und Brügger in Avers (Val Bergalga) im Flußkies ein versprengtes Pflänzchen fand. — Im Westen fehlt sie.

Welche seltsame, ungeheure Sprünge! Und die Art wächst immer nur in sparsamen Colonien, von wenigen Dutzenden von Individuen, bald im Sande der Gletscherbäche, bald am Rande von Schneerunsen: die geringste Terrainveränderung scheint sie zerstören zu müssen. Aus nahen Arealen kann ihr kein Zuzug kommen, denn die Distanz vom Caucasus nach Kärnthen, von Glarus nach Saas rechnet sich nach Längengraden.

Dies das Beispiel einer ostwestlichen Verbreitung.

Saxifraga cernua. Diese sonderbare, durch Knollenbildung in den Blattachseln ihre Kraft von der Blüthe ableitende, und daher meist nur kümmerlich einblüthige Art der schattigen Felswände und Grotten ist circumpolar, und im hohen Norden nichts weniger als selten. Sie erreicht Scandinavien, Island und Großbrittannien, und fehlt auch im Himalaya nicht. In die Alpenketten tritt sie von Siebenbürgen her nach Kärnthen ein; in Tyrol findet sie sich nur im Südosten, in Fassa; westlich von dieser Stelle ist das einzige Gebiet ihres, höchst sparsamen, Vorkommens in den Alpen zwischen Bern und Wallis, wo Lereschе sie am Nordhang des Sanetsch, Abr. Thomas und nach ihm Muret und Wolf in einer Grotte der Felswände von Bellaloi ob Lens im Wallis, immer nur in wenigen Exemplaren fanden.

Die *Carex vaginata Tausch (sparsiflora Steud.)*, im Norden verbreitet, und bis in die Sudeten hinabsteigend, hat ihre zwei einzigen alpinen Standorte in den Berner Voralpen: am Schwabhorn in der Faulhornkette und an einem Felsen der Stockhornkette, auf beschränktem Raum. Sie ist eine sehr kenntliche Art, durch spitzwinklig herabgebrochene oberste (männliche) Aehre nach dem Verblühen vor allen andern ausgezeichnet.

Solche, bis auf wenige Individuen reducirte Stationen sind geeignet, die Thatsache zu belegen, daß die Vor- und Rückbewegungen der Gletscherdecke, die Abnutzung der Oberfläche und climatische Veränderungen das einst zusammenhängende Areal mancher Alpenpflanzen in weiten Gebieten, ja im ganzen Gebiet der Alpenkette, bis zur fast vollendeten Vernichtung bearbeitet haben. Das prägnanteste Beispiel dieser Art ist jenes, von Schnitzlein angeführte, der Potentilla fruticosa, einer nordischen, halbstrauchigen Art, die heute noch im Westglied der großen Alpenaxe in den Pyrenäen vorkommt, und von welcher in den Mooren Bayerns ein einziger Strauch als letzter Rest ihres ganzen alpinen Areals nachgewiesen wurde.

Aber auch die Achillea alpina, eine nordische Art, welche noch Em. Thomas in den Alpen des Gotthardt (Bedretto) fand, und die heute noch häufig in einer Varietät die Pyrenäen und die Lozère bewohnt (A. alpina f. pyrenaica Gay), ist in den Alpen heute nicht mehr zu finden.

Und was hier für die ganze Art sich erfüllt, das vollzieht sich tausendfach für einzelne Standorte noch erhaltener Arten.

Die Stelle auf der Margaritzen in Kärnthen, wo die äußerste Station der Carex ustulata Wahlenb. in den Ostalpen war und wo sie Hoppe noch pflückte, deckt seit 1844 der Pasterzengletscher völlig zu.

Trümmerhaft und regellos, der Erklärung unzugänglich stellt sich mithin das Areal so vieler Alpenpflanzen heute dar.

Ist in der Vertheilung der nordischen im Verhältniß zu den rein alpinen irgend eine Regel zu erkennen?

Wie wir bereits sahen, nehmen erstere zu nach der Höhe und mit dem Sumpfe. Daß sie gewisse Theile unserer Kette besonders bevorzugen, ist behauptet worden; in der That weist das Oberengadin, weisen die Südthäler der Penninen besonders reiche Zahlen seltener hochnordischer Arten auf. Da ist Tofjeldia palustris, Juncus arcticus, Carex ustulata, Linnæa borealis, Ranunculus rutæfolius, Potentilla nivea beisammen, und im Engadin noch Carex Vahlii, Thalictrum alpinum, Alsine biflora. Heer vermuthet, daß diese Ansammlung nordischer Arten in Graubündten dem alten

Rheingletscher zu verdanken sei, der in der Eiszeit bis weit nach Deuschland hinaus die Alpen mit dem Norden verband. Allein dieser Reichthum fällt zusammen mit einem, im gleichen Grad gesteigerten allgemeinen Reichthum aller, auch der endemisch-alpinen Arten und der Thalpflanzen, so daß vorläufig nur die Thatsache gewonnen ist, die De Candolle neulich erst besonders hervorhob: daß gewisse Theile der Alpen privilegirt, andere arm an Arten sind.

Begreiflich ist, daß die nordischen Arten die centralen Ketten vorziehen. Hier finden sie die größeren Höhen, in denen weniger alpine Arten mit ihnen concurriren, hier auch finden sie das extremere Clima.

Auffallender ist aber, daß eine Reihe von nordischen Arten die Centralketten meidet und auf der Nordseite Halt macht. Dahin die, auf unserer ganzen äußern Kalk- und Schieferkette häufige Pedicularis versicolor und das ebenda nicht seltene Papaver alpinum, dann Thlaspi montanum (fast nur im Jura), und von Seltenheiten Carex vaginata und Draba incana (Stockhornkette, Schwyz).

Wenn wir nun, von den Bestandtheilen der Alpenflora absehend, ihre Verbreitung im Allgemeinen betrachten, so zeigt sich die so eben erwähnte große Thatsache, daß die südliche und höchste Kette vor allen andern Theilen der Alpen an Artenreichthum weit im Vorsprung ist.

Erst wenn wir die Südabhänge der Berneralpen betreten, fängt eine reichere Alpenflora an, um in den Penninen, vor Allem in den Thälern von Zermatt und Saas einerseits, und im Engadin anderseits ihren Glanzpunkt zu erreichen.

So im Großen: im Speziellern können wir folgende Vertheilung der artenreichern Gebiete nachweisen:

Reich ist nach Parlatore und De Candolle der Grammont, südlich der Montblanckette, und von ihr durch das Hochthal der Allée Blanche getrennt, während das Massiv des höchsten Alpengipfels selbst arm ist. Arm sind die Ketten, die vom Montblanc zum Genfersee streichen, und ihn auf savoyischer Seite einrahmen. Am Bernhardt, und mehr noch in der Vallée de Bagne beginnt von Piemont her der Reichthum, der etwas abnimmt in Erins und Anniviers, in Turtmann zu wahrer Armuth herabsinkt, und dann plötzlich in Zermatt, auf der Ost- und Südseite des Thals: an den Gehängen des Riffel, in Zmutt, Fineln, der Täschalpe zum höchsten Reichthum ansteigt, der irgendwo in der Alpenkette erreicht wird. In Saas, in Binn, am Simplon ist er immer noch bedeutend, aber schon etwas gemindert, um in den obern

Tessiner Thälern wesentlich abzunehmen. Fast arm ist der Gotthardt, fast arm das weite Mittelbündten, aber äußerst reich, und nur mit Zermatt vergleichbar, das Oberengadin vom Maloja zum Beverser Thal und Albula nördlich, zum Bernina und Lavirum südlich. Unterengadin ist schon etwas ärmer, doch an seinem untersten Ende: gegen Samnaun, Piz Lat und Wormser Joch wieder reich. — So die centrale Kette.

In der nach Norden nächstfolgenden Parallelkette ist gerade der Beginn im Westen: die Waadtländer Alpen: Dent de Morcles, Anzeindaz reich; auffallend arm dagegen die Nordseite der Berner Kette, die nur in ihrem östlichsten Theil, im obersten Aarthal, etwas reicher ausgestattet ist. Die Südseite der Berner Alpen nimmt an dem Reichthum des Wallis bereits Theil: so besonders am Rawyl, ob Leuk, an der Mayenwand.

Reicher als das Berner Oberland ist Uri von Ursern gegen die Furca, arm sind die Alpen der kleinen Cantone, von Glarus und St. Gallen, wo nur einzelne reichere Stellen bei Engelberg, am Kistenpaß und am Calanda sich finden. Reicher wieder als dieser ganze Strich des Nordhangs der großen Mittelalpenkette ist die letzte Kalkalpenkette nach Norden hin: so die Alpen im Südosten von Genf, die Berge des Saanenlandes, die Stockhornkette, die Faulhornkette, der Pilatus, der Alpstein an seiner Südostflanke, der Rhätikon. Ganz ausnehmend arm endlich sind die an die Alpen sich lehnenden Flysch- und Molassenrücken: Jorat, Emmenthaler Berge, Rigi, Zuger Berge.

Die eigentliche Südabdachung steht gegen den Reichthum der innern Hochthäler zurück: der Südhang des M. Rosa ist bedeutend ärmer als Zermatt, der Südhang der Berninagruppe gegen Veltlin ärmer als das Engadin.

Weiterhin nach Osten ist der Wechsel derselbe: arm ist die größte Gletschergruppe Tyrols: die Oezthaler Gruppe, die ungefähr nach ihrer Lage dem Berner Oberland entspricht; reicher die Ortlergruppe, und reich in hohem Maße die des Großglockner; der Reichthum der südlichen Stöcke des Schleern und der Fassaner Alpen übertrifft weit die des nördlichen Tyrols.

A. De Candolle hat nun diese Contraste erklärt aus der Annahme, daß die reichen Gebiete jene sind, welche am frühesten, die armen aber jene, welche am spätesten von der allgemeinen Uebereisung der Glacialzeit frei geworden sind. Diese Hypothese kommt eigentlich überein mit dem allgemeinen Satze, daß die climatisch privilegirten Stellen auch die reichsten sind: denn ohne Zweifel hat sich da der Boden am zeitigsten vom Eise entblößt, wo das locale Clima das günstigste war. Schon Wahlenberg hat bemerkt, daß trockene, der Insolation offene Gipfel des Gotthardtsstocks auch die reichst

seien: er sagt freilich an lappländischen Arten, allein mit dem Reichthum an diesen geht stets auch in unsern Alpen jener an alpinen Arten einher. Doch dieser allgemeine climatische Grund reicht nicht hin, um die Contraste so nahe gelegener Gebiete, wie des Grammont und des Montblanc, oder des Wallis und des Berner Oberlandes zu erklären. Vielmehr steht diese Erscheinung mit der Wanderungsgeschichte der Alpenpflanzen in Zusammenhang: dies weist im Kleinen Th. Schlatter sehr anschaulich nach. Er zeigt für sein Beobachtungsgebiet der St. Galler und Appenzeller Alpen, daß die von allen Seiten durch hohe Wandungen eingeschlossenen Thäler artenarm sind, z. B. der Hintergrund des Calveiserthals mit dem Sardona, während auf der Höhe der Kämme, wo die Luftströmungen von Süd freien Zutritt haben, wo also die Zufuhr der Samen aus den centralen Gebieten stets rege ist, ein Reichthum von Arten sich entfaltet. Die nach Süden und Osten, also nach den großen Bündtner Alpen hin offenen Kämme sind es, welche die meisten Arten bieten. So sind in der Kette der Grauen Hörner Arten, die bisher nur in Bündten bekannt waren, an Stellen aufgefunden worden, wo der häufige Südwest die Samen leicht über die Vorberge des Calanda oder durch den Kunkelspaß hereinwirft: selbst das südalpine Laserpitium Gaudini gelangt durch dieses Thor auf die Nordseite der Alpen. Der Artenreichthum, der sich an den Abhängen gegenüber Kunkels entfaltet, läßt sofort die Wichtigkeit dieses Passes für die Pflanzenzufuhr aus Süden erkennen. Der beträchtliche Unterschied, welcher die Ostkette der Appenzeller Alpen gegenüber deren Centrum zeigt, beruht auf der Wirkung der erstern als Windschirm: das Centrum ist arm, die Ostkette reich. Das Rhaponticum, eine distelartige, große Composite, findet sich in den innern Appenzeller Alpen nur an einem Punkt: auf der Alp Mans, welche durch die sogenannte Saxerlucke genau dem Südwestwind ausgesetzt ist, der von den Standorten der Pflanze in der Churfirstenkette herkommt.

Solche locale Beobachtungen zeigen deutlich, daß die Ursache des Reichthums wie der Armuth gewisser Bezirke sicher mit Recht in ihrer besondern Lage zu den vorherrschenden Winden zu suchen ist, der aus größern reichern Arealen kommt: nicht nur für kleine, isolirte, selbst für weit größere Gebiete ist dies nachweisbar.

Die höchste Massenerhebung am Südrand der Centralalpen, also der Nordhang der Penninen, und das Engadin gehören zum Schöpfungscentrum der endemisch-alpinen Flora. Von hier strahlen die Arten in abnehmender Verbreitung nach den Nordalpen aus.

Je offener, je zugänglicher nun ein Gebiet am Nordhang der Alpen der Einwanderung aus diesem Centrum ist, desto reicher; je abgeschlossener durch hohe Kämme es ist, desto ärmer an Arten wird es sich erweisen.

Manche Elemente der reichen Zermatter Flora gehören dem tiefern Südwesten: Piemont an. Es ist klar, daß die südlichen Winde weit eher schon in den Penninen jene Samen ablagern, die sie von Cogne und dem Dauphiné brachten, als daß sie solche bis in die, im Windschirm der Penninen liegenden Berner Alpen hinüber trugen.

Es ist klar, daß die hohe Schranke, welche der Südabfall der Berner Kette bildet, das in ihrem directen Windschirm liegende Berner Oberland von der Einwanderung dieser südalpinen Arten isolirt hat. Es ist klar, daß der Rücken des mit den reichen südwestlichen Cogner Alpen in directer Verbindung stehenden Grammont die Piemonteser Pflanzen empfangen, aber als Windschirm für die im Nordwesten sich erhebende Montblanckette gedient hat, welcher die Samen nicht bis in deren Inneres gelangen ließ. Und es ist ferner klar, daß das Turtmannthal, welches auf eine ganz eigenthümliche Weise von der Hauptkette abgeschlossen ist, ebenfalls die südwestlichen Arten nicht empfieng. Dies Thal keilt sich nämlich zwischen mächtigen Wänden gegen Süden ein, aber so, daß es schon in halber Erstreckung der benachbarten Thäler von Anniviers und Zermatt aufhört, und daß diese letztern in ihrem höchsten vergletscherten Theile um das Turtmannthal herum greifen, worauf erst noch im Süden der centrale Kamm der Penninen sich erhebt.

Das Phänomen der nach floristischem Reichthum so verschieden ausgestatteten einzelnen Gebiete unserer Alpen bestätigt also den Satz, daß die höchste Südkette der Alpen den Ausgangspunkt dieser Flora bildet, und daß die nördlich und südlich vorgelagerten Ketten eine empfangende Rolle als Besiedelungsgebiete spielen. Ja selbst wo Stellen der großen Südkette sind, welche der Wanderung besondere Hindernisse entgegenstellen, da zeigt sich das Gesetz, daß die dem Windstrom vom Centrum her nicht ausgesetzten Theile relativ leer ausgehen. Und es zeigt sich, daß auch in den Alpen, so gut als in der offenen Steppe, und jedenfalls weit mehr als in der von Waldung unterbrochenen nordasiatisch-mitteleuropäischen Ebene, der Wind weitaus den ersten Impuls der Pflanzenwanderung abgiebt.

Wenn Kerner die Fähigkeit des Windes zum Transport der Samen nur auf kurze Strecken zugeben will, sofern sie nicht besondere Flugapparate besitzen, und wenn er selbst bei diesen glaubt, die horizontale Distanz, über welche die Samen dahin geführt werden, erstrecke sich wohl kaum jemals

weiter, als von der einen zur andern Thalwand, so macht er doch selbst darauf aufmerksam, daß eine schrittweise und allmälige Verbreitung auf eine schließliche viel weitere Distanz auch bei dieser Annahme nicht ausgeschlossen ist; dann aber scheint die Erfahrung in unserer, von heftigen localen Winden heimgesuchten Schweizer Alpenkette eher für eine weit stärkere Tragfähigkeit der Luftströmungen zu sprechen. Es ist jedem Walliser bekannt, wie der Thalwind fort und fort den Sand der Rhonealluvionen auf die Terrassen der Berge bis in bedeutende Höhen und in so ausgiebiger Masse treibt, so daß die Oberfläche des Kalkgebirgs mit Glimmer weithin überzogen ist, und daß der Transport von Samen dieser mächtigen Arbeit gegenüber nur ein Minimum möglicher Leistung darstellt; es kann nur der Wind gewesen sein, welcher Oenothera, Diplopappus und Erigeron canadensis in nicht ganz zwei Jahrhunderten über die Westhälfte der alten Welt verbreitet hat, und Grisebach theilt mit, daß nach einem Sturm die canarische Insel Tenerife mit einer ganzen Vegetation des südeuropäischen Erigeron dubius begabt wurde.

Daß nun gerade die höchste Südkette von Piemont über die Penninen zum Oberengadin und den Südtyroler Alpen das Centrum, der Ausgangspunkt, also auch der Bildungsherd der Alpenflora ist, und daß diese Eigenschaft nicht den nach Süden geneigten letzten Hängen, sondern vielmehr den höchsten Massenerhebungen, also dem Nordhang des Rosa, den Bergen um das Plateau des Oberengadin zukommt, läßt sich nicht erklären: alle ursprünglichen Processe entziehen sich ja unserer Erkenntniß, und wir müssen uns glücklich schätzen, die abgeleiteten Bewegungen und Bildungen zu begreifen.

Immerhin ist es bedeutsam, daß dieses Centrum gerade in die durch Massenerhebung, also durch stärkere Insolation und höhere Trockenheit begünstigten Alpengebiete fällt.

Und so genügen im Grunde climatische Factoren und die Winde, um uns eine Vorstellung davon zu geben, weshalb mit so ungleicher Hand die Arten der Alpenpflanzen ausgestreut scheinen, weshalb sie hier so spärlich und dort in buntem Mosaik auftreten.

Daß die äußerste, schroffe Kalkalpenkette so günstig absticht von der Armuth nicht nur der noch nördlicheren, noch niedrigeren Rücken von Nagelfluh, sondern oft auch von den südlicheren Flysch- und Schieferbergen, hat seinen Grund theils in der Natur des Gesteins, dem eine Menge von Felsenarten zugehören, welche jenen andern Unterlagen mangeln, theils aber —

und hauptsächlich — in dem Umstand, daß sie von dem Luftstrom aus Südwest von den Westalpen her bestrichen werden.

Eine andere Ursache des Reichthums ergiebt sich da, wo Kalk und granitisches Urgebirg zusammenstoßen. Hier ist das Zusammentreffen beider Artengruppen höchst bezeichnend, und ergiebt eine ganz auffallende Mannigfaltigkeit der Flora.

Berühmt sind als solche Stellen: La Varaz in den Waadtländer Alpen, die Schynige Platte der Stockhornkette, der Piz Padella, das Beverser- und Fexthal, der Albula und Lavirum im Engadin.

Physiognomie der Alpenvegetation.

Es mag nicht überflüssig sein, zu erinnern, daß unsere ganze Untersuchung nicht den Vegetationsreichthum, also nicht die Masse der Pflanzenindividuen, sondern den Artenreichthum zum Gegenstande hatte: zwei Dinge, die sich eben so oft decken als einander entgegen stehen können.

Was nun die Physiognomie der Vegetation unserer schweizerischen Hochalpenzone betrifft, so läßt sich im Allgemeinen sagen, daß keine schweizerische Kette so steil und unwirthlich ist, um des reizenden Schmucks des Alpenrasens zu entbehren. Nur zwei Gebirgsarten zeichnen sich durch auffallende, aber doch nicht völlige Verödung aus: es sind die Flyschgehänge und der Serpentin.

Der Flysch ist in seinen hochalpinen Theilen die geognostisch und landschaftlich abstoßendste Gebirgsart der Schweiz: ein Gemeng von Schiefern und Sandsteinen, das so sehr zerrüttet, in sich zusammengebrochen und zersetzt ist, daß nirgends so viele Abrutschungen und Runsen beobachtet werden, als in seinem Gebiet. Obwohl nun auch in den untern Regionen auf seinen mächtigen Schuttkegeln und in seinen Thälern eine fette, wenn schon monotone Vegetation sich entwickelt, so sind doch die Gräte und obern Gehänge durch die allzu rasch vorschreitende Verwitterung, das beständige Abrutschen der Oberfläche auf stundenweite Distanzen pflanzenlos, bei Neigungswinkeln, die auf besserer Grundlage noch einen reichen Alpenrasen hegen. Die Gastlosen in den westlichen Berner Voralpen, die Ralligstöcke, die Schrattenfluh bieten mit ihren weithin schimmernden, völlig kahlen grauen Abhängen häßliche Beispiele dieser Formation.

Der Serpentin, ein äußerst zäher, Kiesel und Talk haltender Fels von unbestimmter Schichtung ist aus der entgegengesetzten Ursache: vermöge seines fast absoluten Widerstandes gegen die Zersetzung, der Vegetation

ungünstig. Seit uralten Zeiten liegen die Abhänge dieser, bei uns nicht häufigen Gebirgsart am Maloja und in Davos nur mit spärlichen Flechten bedeckt, aller höhern Pflanzencolonien baar da, und der Name der „Todten Alp", den auf Davos eine solche Stelle trägt, ist reichlich verdient. Das schwärzliche Grün der Gebirgsmasse, von dem die rostrothen Flechten grell abstechen, hat entschieden etwas, das an die Unterwelt erinnert. Im Oberwallis erscheint der Serpentin weniger homogen und deshalb auch weniger von Rasen entblößt.

Eine eigenthümliche Wechselwirkung zwischen Pflanzenleben und Verwitterung bieten die Karrenfelder, die namentlich in der Kette von Unterwalden bis Glarus häufig sind. Es sind Plateaux im Kalkgebirg von geringer Neigung, aus sehr reinem, festem Kalk bestehend, von senkrechten Spalten nach allen Richtungen durchsetzt, die mit unendlich kleinen Furchen beginnen, aber auffallend schnell gewaltige Verhältnisse annehmen und das ganze Gebiet ungangbar machen: ein Labyrinth seltsamster Art. Dies Terrain ist der Vegetation nicht so feindlich, als man meinen sollte: in den Vertiefungen, so lang sie noch flach sind, sammelt sich Humus und wurzeln die Rhododendren und Vaccinien, die Dryas und Salix retusa mit Vorliebe. Aber gerade die Kohlensäure, welche die Blätter dieser Pflanzen von sich geben, ist ein Hauptmittel zur Zerstörung dieses sehr reinen Kalks und somit der Karrenbildung. Wie Rütimeyer nachwies, geht diese Einwirkung so intensiv und rasch von Statten, daß einem einzelnen Blatt jener Pflanzen, wo es auf dem Fels aufliegt, bald eine Vertiefung von seiner Form und Größe entspricht, während rings das alte Niveau in Form einer Kante sich erhebt. Während sonst die Vegetation den besten Schutz gegen die Verwitterung des Gebirgs im Großen bietet, trägt sie hier im Kleinen, und zuletzt doch auch im Großen zur Zersetzung bei.

Sonst ist im Großen und Ganzen unser Hochgebirg ohne Unterschied des Gesteins, wo nicht frisches Geröll und allzu steile Wände anstehen, vom Grün der Alpenweiden geschmückt. Es giebt keinen herrlicheren Anblick, als diesen zarten, im hellsten Smaragd erglänzenden Anflug der alpinen Region gegen Mitte Juni. Kaum sind die Schneefelder all' der zahllosen Falten und tausendfachen Hochthälchen unserer Bergketten unter dem Strahl der immer höher steigenden Sonne geschmolzen, so erscheint dies ätherische Grün, und glänzt im hellen Mittag in jener Glorie, welche die Gipfel umgiebt und auch den Felsen und den Schneelagern ein unbeschreibliches Colorit: den Zauber der Höhe und der Ferne verleiht. An einem schönen Junitag aus

der Walliser Thalsohle all' die Höhen ringsum von 1900 bis gegen 2600 M. im Schmelz dieses jungen Grüns zu betrachten, im Contrast zu dem Diadem von Schnee, das die obersten Höhen immer noch einnimmt, ist ein hinreißender Genuß.

Man täuscht sich oft über den Höhepunkt der Blüthezeit unserer Alpenflora. Im Hochsommer sind es nur noch die höchsten nivalen Standorte, welche einen ganz frischen Flor bieten. Sonst hat der Alpenrasen bereits seinen Hauptschmuck verloren. Im Juni, dem schmelzenden Schnee auf dem Fuße folgend, erblüht die mittlere und selbst die höhere Alpenflora, und wer diese Blüthenteppiche in ihrer jungfräulichen Frische nicht geschaut, hat keinen Begriff von der Pracht und Fülle ihrer Blüthenwelt.

Die Schynige Platte am 11. Juni, der Pilatus am 18. Juni, das Simplonplateau am 20. Juni: das sind die richtigen Momente, die freilich in ungünstigen Jahren sich um acht, um vierzehn Tage verschieben können. Kommst Du aber zu rechter Zeit, so gleicht auch nichts in der Welt dieser wahrhaft berauschenden Herrlichkeit. Die großen Blumen, dicht an einander stehend, verdecken förmlich die niedrigen, kleinblättrigen Pflanzen, so daß das Grün nur spärlich durch die glänzenden Farben der Blumen hindurch schimmert, die man nur mit zögerndem Bedauern betritt. Das zarte Rosa der Mehlprimel, der Silene acaulis, das kalte Weiß der Anemone, das brennende Hochgelb der Hieracien, das tiefe Kupferroth der Bartsien, das eben so tiefe, aber feurige Blau der Gentianen, die in mächtigen Büscheln auf dem Grunde lagern, und vor Allem das tiefsammtene Violett der in unendlichen Mengen sich öffnenden Veilchen (V. calcarata) bilden die Haupttöne in dem schillernden, mit unzählbaren Thautropfen wie Diamanten beperlten Teppich, zu welchen auf dem Simplon noch die seltsame Zier der schneeweißen Rosetten des Senecio incanus mit dem Orange ihrer Blüthenköpfchen, der tiefblutrothen Semperviven und Pedicularen, der himmlisch reinen Alpenlilie (Paradisia), der doppelfarbigen Astern und des grauwolligen Edelweiß, der hochgelben Aretie und des Eritrichium kommt, welches den tiefazurnen Himmel der Südalpen an sanfter Kraft der Farbe erreicht.

Doch sind die zwei Stufen deutlich unterscheidbar: Das erste Erblühen, welchem die zarten Farben eigen sind, und wobei das Weiß und das erröthende Rosa vorherrscht. Es sind die Crocus, die Anemonen, die Schneeranunkeln, die Mehlprimel, die Silene, das mattgelbe Fluhblümchen (Primula Auricula), die zarten Soldanellen, welche zuerst erwachen. Erst 2 Wochen später treten dann die feurigen Sommerfarben: das brennende Hochgelb und Orange

der Gemswurz (Aronicum) und des Kreuzkrauts (Senecio Doronicum), das purpurne Schwarz der Orchis (Nigritella), das kräftige Violett des Leinkrauts (Linaria) nnd der Leguminosen (Hedysarum) und der Purpur der Alpenrose hinzu. Es ist derselbe Gegensatz, wie bei dem Frühlingsflor und dem Sommerflor unserer Thalwiesen: dort Weiß und helles Gelb, das noch an den Schnee erinnert, hier bunte Töne zwischen Blau und Roth, die der höher gestiegenen Sonne entsprechen. In den Alpen folgen sich freilich beide Perioden so rasch, daß sie sich unmittelbar an einander reihen und häufig in eine einzige verschmelzen. Zu dem Glanz der Blumen kommt als wesentlicher, und ganz eigenthümlicher Schmuck die Fülle von Gräsern, Seggen und Simsen, die alle mit bunt gescheckten, durch alle Töne von Hochgelb und Braun bis zum tiefsten Schwarz gefärbten Aehrchen über den Blumen nicken und schwanken, und der reinen Schönheit der Corollen das Zierliche und Seltsame beifügen.

So steht die Alpe in ihrem Hochzeitkleid vor uns, die Vorahnung einer reinern, höhern Welt, ein Gruß unseres Gottes, und alle Herrlichkeit der Welt dort unten ist gegen sie wie Spreu.

Das ist der Vorzug der europäischen Alpen, und in höchstem Maß unserer schweizerischen Ketten vor allen andern Gebirgen: diese weit gedehnten Gründe und Hänge vom dichtesten Sammt des Alpenrasens umhüllt, den das rastlos der Schneeregion entfließende Wasser den ganzen Sommer frisch erhält. In andern Gebirgen ergrünt wohl auch der Alpenfrühling, aber rasch verdorrt die Vegetation unter den Strahlen der Sommersonne, so daß höchstens längs der Bachrinnsale noch einiges Grün sich erhält. So besonders in den Hochgebirgen des Südens, in der Sierra Nevada, im cilicischen Taurus, aber auch im Caucasus, in den griechischen Gebirgen, in den Carpathen. Welch' ein Contrast zwischen unsern Granitalpen und den steilen, von den mächtigen Winden des östlichen Europa gepeitschten Thürmen und Spitzen der Centralcarpathen! Während bei uns die Granitalpen strotzen von Frische, von einem wassergetränkten Rasen, der überall Neigung zur Torfbildung zeigt, bietet die alpine Region der Tatra, über dem Krummholzgürtel, kaum die spärlichste Weide für die wenigen Gemsen, welche diese Gebiete bewohnen; während bei uns der Pflanzenfreund gerade in den Granitketten der Centralalpen in einer fast nicht zu bewältigenden Masse von Arten und Formen schwelgt, ist dort von Grün keine Rede, und nur ganz einzeln, in kümmerlichen Individuen über große Räume zerstreut, sind die hochalpinen Repräsentanten der Carpathenflora zu sammeln.

Nur zwei Gebiete sind es, die an Reichthum mit unserer hochalpinen Natur wetteifern: die Pyrenäen und die siebenbürgischen Alpen, die ihrer Flora nach ja ohnehin zur Alpenkette zählen. Doch ist das Verhältniß ein verschiedenes. Die Pyrenäen zeichnen sich vorwiegend durch bunte Mischung der Arten aus; Siebenbürgens Alpen, weniger artenreich, bieten auf einigen Punkten ihrer Kette eine, der unsrigen gleichkommende Fülle der Pflanzenschicht.

Die Pyrenäen bieten im Hintergrund ihrer Thalkessel und auf den Abhängen der hohen Kette Stellen, die an überwältigendem Artenreichthum selbst unsere privilegirtesten Punkte im Zermatterthal und Oberengadin hinter sich lassen. Viele unserer schönsten Hochalpenpflanzen sind vorhanden, und dazu tritt noch eine ganze Reihe dem pyrenäischen System eigenthümlicher Arten, namentlich höchst stattlicher Steinbrecher, ja selbst hochnordischer Arten, die nur hier vorhanden sind (Menziesia cœrulea). Es erfüllt selbst den Schweizer mit Sehnsucht, wenn er z. B. die Schilderung Timbal-Lagrave's liest von einem Gang von Bagnères de Luchon über den Port de Venasque bis zum spanischen Flecken Venasque. Während eines Ausflugs von blos 3 Tagen sah dieser Forscher auf diesem Paß durch die höchste Centralkette und in dessen Umgebung (Penna Blanca, Col de Bacibé) eine Anzahl von über 200 hochalpinen Arten, unter denen sich sowohl unsere Primula integrifolia, Sesleria disticha, Pedicularis rostrata, Sisymbrum pinnatifidum, Androsace carnea, villosa, tomentosa, Leontopodium, Crepis pygmæa, Ranunculus parnassifolius, pyrenaicus, Aretia Vitaliana, Gentiana alpina, als auch die pyrenäischen Jurinea pyrenaica, Valeriana globulariæfolia, Saxifraga longifolia, mixta, ajugæfolia, ciliaris, aquatica, Potentilla nivalis und alchemilloides, Oxytropis pyrenaica, Carex pyrenaica, Vicia argentea, Arenaria purpurascens, Merendera Bulborodium, Erodium macradenum und viele andere fanden.

Wenn also die Pyrenäen an buntem Artenreichthum und Schmuck des Rasens unsern Alpen mindestens nicht nachstehen, so scheint doch in Bezug auf die Dichtigkeit der Pflanzendecke die mittlere Alpenkette weitaus den Preis zu erringen. Diese weit gedehnten, gleichmäßig vom weichsten, gedrungensten Rasen überzogenen Triften bieten die Lehnen der Pyrenäen nicht; sie theilen bereits in diesem Belang die Natur der südlichen Gebirge.

Lediglich das siebenbürgische Alpenland, das sich vom Banat her längs der rumänischen Grenze hinzieht, ist an Fülle der Vegetation unsern schönsten Alpengebieten ebenbürtig, wenn es auch an Artenzahl, wie dies bei einer

niedrigeren und schmälern Kette natürlich ist, zurücksteht. Th. Kotschy schildert die Banater Alpen von der Donau bei den Herkulesbädern bis zum Retyesat, bei einer Gipfelhöhe zwischen 7000 und 8000 Wiener Fuß, und mit sanft ansteigenden, abgerundeten Rücken versehen, als bekleidet mit einer lachenden, üppig grünen Pflanzendecke, wie er sie so gleichmäßig vertheilt in den Alpen nur selten gefunden. Nicht einmal der südliche Abhang der carnischen Alpen bot ihm eine so reiche Vegetation, und nur den üppig überwachsenen Theil der Pasterze und Gamsgrube am Großglockner findet er zu einem Vergleich geeignet. Die in den Centralcarpathen Alles überwuchernde Krummholzregion ist auf einen schmalen Gürtel längs der Baumgrenze beschränkt. Ganz ähnlich stellen sich auch die Fogaraſcher Alpen im Osten dar; überall sind die Abhänge mit Massen von Rhododendron (Rh. ferrugineum f. myrtifolium Schott) geschmückt. — So im Urgebirg. Aber auch in den vereinzelten Kalkstöcken des östlichen transilvanischen Alpenlandes herrscht eine der Schweiz ähnliche Fülle der Vegetation: Kotschy schildert den Anblick einer dieser Kalkberge: der Piatra Krajuluj von der Baumgrenze am Nordfuß des Berges aus: „Hier steht die Piatra nach der ganzen südöstlichen Langseite in freudig „grünem, von Felsen vielfach durchbrochenem Kleide vor uns. Die Länge „dieser Alpenlehne beträgt mehr als eine deutsche Meile, während die Breite „in einer Höhe von 2000 Wiener Fuß eine Viertelmeile beträgt; verschiedene „herablaufende Hügelreihen, mit grünen Rasen überzogen, durchlaufen diese „Lehne nach allen Seiten." Man glaubt einen Theil der Stockhornkette schildern zu hören.

Auf den Granitalpen von Fogaraſch fand Kotschy neben unsern Potentilla grandiflora, Soldanella pusilla, Pedicularis versicolor, Sesleria disticha, Azalea procumbens, Saxifraga retusa und stellaris, Dianthus glacialis, Polygonum alpinum, Sedum Rhodiola, Saussurea discolor die transilvanischen Silene depressa und Lerchenfeldiana, Carex pyrenaica, Veronica petræa, Senecio carpathicus, Campanula spathulata, Artemisia petrosa, Swertia punctata.

Im Kalkgebiet der Piatra stehen neben unserm Papaver alpinum, Etrichium nanum, Oxytropis uralensis, Armeria alpina, Dianthus glacialis, Androsace lactea, Silene acaulis, Saxifraga androsacea, oppositifolia und planifolia die siebenbürgischen Saxifraga luteo-viridis, Campanula carpathica, Banffya petræa, Anthemis atrata, Sesleria rigida.

Kotschy bemerkt, daß auf dem Kalkgebirg die Farbe der Alpenblumen vorwiegend weiß sei, was, wie Heer zuerst ausgeführt hat, auch bei uns der Fall ist.

Dehnen wir schließlich unsern Vergleich aus nach den Alpentriften des Nordens, nach Norwegen und Lappland, so zeigt sich die bevorzugte Natur der Alpen wieder in vollstem Umfange. Auf den norwegischen Fjelden herrscht in der alpinen Zone nach Grisebach die braune und weißliche Vegetation der Flechten so sehr vor, daß die grüne Farbe nur wenig zur Geltung kommt. Weit zerstreut wachsen die ausgezeichneteren Arten, und nur die Bachrinnsale sind lebhaft grün. Zwar bietet auch Norwegen einige unserer schönen Arten: Gentiana purpurea, Campanula barbata, Oxytropis lapponica, Chamorchis alpina, Alchemilla fissa und alpina, Saxifraga Cotyledon, Nigritella, Hieracium aurantiacum, aber nirgends treten sie in der Fülle auf, wie in der Schweiz.

Im schwedischen Lappland sengt nach Wahlenberg die Hitze des continentalen Sommers den Boden so sehr, daß die nivalen Pflanzen: die Saxifragen, Ranunkeln ꝛc. daselbst viel seltener sind als in Norwegen, und daß blos die trockenen Cassiope (tetragona, hypnoides), die Azalea, Menziesia, Juncus trifidus, und seltener die hartblättrige, aber äußerst zierliche Diapensia gut gedeihen. Zwischen den im Sommer roth gebrannten, trockenen Hochthälern trifft man nur an den Teichen und Seen einen Gürtel von Riedgräsern. Dazu kommt die äußerst ungünstige Wirkung eines Sommers, der — wie dies öfter vorkommt — weniger heiß ausfällt, als dies in der Regel der Fall sein sollte. Alsdann bleibt der Schnee auf weiten Strecken liegen und zerstört auf Jahre hin die Vegetation von Grund aus. Traurig und gebräunt sah Wahlenberg 1806 in den Alpen von Luleå meilenweit die Gefilde liegen, und selbst die indolenten Lappen brachen darüber in Klagen aus. — Nur die Lichenen und Moose (Polytrichum) widerstehen dieser Prüfung; zuerst zeigen sich wieder Ranunculus glacialis und nivalis, und Saxifraga nivalis, stellaris, oppositifolia, aber die Alpensträucher, selbst die Riedgräser und Juncus sind für lange zerstört.

Wir verweilten ausführlich bei der Vergleichung unserer alpinen Region mit derjenigen der übrigen Gebirge Europa's, damit die große Thatsache recht deutlich sich herausstelle: die entschiedene Bevorzugung unserer heimatlichen Höhen. Nur in der Alpenkette finden wir einen solchen Teppich des herrlichsten Grüns, der glänzendsten Blüthen: nur hier entzückt uns das Schauspiel eines zahllosen, dem Menschen dienstbaren Stammes von Rindern, der den alpinen Gebieten unseres Landes den uralten Hirtenstand erhielt, und mit ihm eine lebendige und unversiegliche Quelle von Kraft und Originalität.

Lappland hat nur das Rennthier, das mit seiner Flüchtigkeit, Wildheit und seinem spärlichen Ertrag an Milch blos zur Fristung eines halbbarbarischen Daseins hinreicht; der Süden hat nur seine Schafherden, zu deren Hut wenige, vereinsamte Hirten hinreichen. Nur die Alpen, und die Schweizer Alpen vor allen, haben die reiche Mitgift eines ausgedehnten Stammes edler Rinder erhalten, der die freudige und geliebte Arbeit der männlichen Bevölkerung in ebenmäßigster Entwicklung aller Leibes- und Seelenkräfte in Anspruch nimmt, der dem Welthandel ein geschätztes Produkt zuführt, und dem Sommer den Charakter eines großen, wenn auch mit Arbeit erkauften Festes unter freiem Himmel, in der reinsten Luft der Welt verleiht.

Aber nicht alle Theile der Alpenkette sind gleich ausgestattet. In den Voralpen und den mittlern Alpen der Schweiz ist die Vegetation am reichsten entfaltet. Meilenbreite Alpenböden von ununterbrochener Grasnarbe bedeckt, unabsehbare Lehnen vom schönsten Grün sind hier die Regel. Denken wir an die Melchseealp in den Alpen von Unterwalden. Haben wir, vom Melchthal ansteigend, die gewaltige letzte Trümmerhalde überwunden, so thut sich mit Einem Mal ein weiter Horizont nach Osten auf; statt des beschränkten Bassins, das wir vielleicht, wie in andern Alpenthälern, erwartet, breitet sich an 3 Stunden lang eine herrliche, wellenförmige Ebene aus, in der Breite einer halben Stunde: eine längliche Hochterrasse, geziert mit den — an geeigneter Stelle bei uns nie fehlenden — schimmernden Alpenseen, ein Alpenboden, vom zartesten, mit den braunen Tönen kleiner Hochmoore wechselnden Grün, sich dehnend in duftige Ferne hin. All' das in einer Höhe von 2000 Meter über Meer, in der echten Alpenzone; kein Busch, kein Strauch, so weit das Auge reicht, nur gedrungene Grasnarbe mit all' den hundert edeln Blumensternen dieser Zone gestickt. Auf den Weiden tummeln sich die Herden: drei Gruppen von Sennhütten ziehen sich am Rande des Plateau hin, 3 Capellen lassen ihre Glocken ertönen. Von Mitte Juli bis Ende August, wo möglich noch länger, dauert das Hirtenleben hier oben. An 700 Milchkühe und 70 Pferde beleben die Alp, nicht gerechnet das Heer milchloser Rinder, Füllen, Schafe, Ziegen, Schweine. Die gesammte männliche Bevölkerung der Dörfer des Thals begiebt sich unter irgend einem Vorwand nach der Alp, nur die Frauen bleiben, um Sonntags zu Besuch ebenfalls hinauf zu steigen. Die Nahrung besteht fast nur aus den Milchprodukten: namentlich der nach der Ausscheidung des Käses übrig bleibenden, süßlich und aromatisch schmeckenden Flüssigkeit (Schotte, Sufi, Petit-lait, italienisch Seruda) und dem aus dieser Flüssigkeit durch weitere Scheidung

gewonnenen fettfreien Käsestoff (Zieger, Seré, ital. Mascarpa). Bei dieser Kost ist der Gesundheitszustand ein vortrefflicher, namentlich beim Gebrauch wollener Hemden, welche die plötzliche Abkühlung bei starker Transpiration hindern. Man sieht und fühlt es den Leuten an: hier sind sie in ihrem angestammten Element. Hier macht die Civilisation des Thales für Monate dem uralten Naturzustand Platz. Mit wunderbarer Anpassung an die Natur verläuft hier eine Zeit der, wenn auch theilweise schweren, doch wahrhaft frohen Arbeit in einer Umgebung, welche die Seele erhebt und den Geist anregt. Nach der Alpe, nicht nach dem Grundbesitz im Thal ist Alles gerichtet und geregelt: die schmale Tiefregion ist nur das Hülfsgebiet.

Fast überall ist die Alpe noch Eigenthum der Gemeinden, nicht der Einzelnen, und patriarchalisch ist die Nutzung den Genossen zugemessen, nicht nach Kopfzahl oder Capitalreichthum, sondern nach dem alten Satz, daß nur so viel Kühe im Sommer auf der Alpe geduldet werden, als den Winter lang aus dem Ertrag der Thalgüter erhalten werden können.

Die Erklärung dieser auffallenden Norm ist die, daß eine Verschiebung dieses Verhältnisses die ganze Oekonomie des Landes stören würde: die Zulassung gemietheten oder für die Sömmerung auf der Alpe angekauften Viehs würde den Werth der Alpnutzung bald steigern; die Last des Grundbesitzes im Thal mit seinen hohen Capitalzinsen würde nicht mehr durch die kostenfreie Sömmerung auf der Alp ausgeglichen, und die schrankenlose Concurrenz und Güterzertheilung mit ihrem Proletariat und ihrer Verlotterung würde an Stelle der antiken, soliden gesellschaftlichen Ordnung dieser Alpenländer treten.

Seit den ältesten Zeiten der Einwanderung unserer burgundischen und allemannischen Stämme hat sich der Alpenbesitzstand jeder Gemeinde so geregelt, daß sein Umfang im ungefähren Verhältniß zu der im Thal zu winternden Viehmenge steht. Die Alpen sind „gestuhlt", d. h. eingetheilt nach der darauf sömmerbaren Zahl von Vieh; als Einheit gilt der „Fuß" (Kuhschwere, Kuhessen, Stoß): vier Füße gelten als Normalbedarf einer Kuh, der gleich ist dem von 3 Kälbern, 6 Ziegen, 6 Schafen, 2 Schweinen, einem jährigen Füllen, und dem halben Bedarf eines zweijährigen Füllens (8 Füße), dem Drittelbedarf eines dreijährigen Rosses (12 Füße), dem Viertelbedarf einer Stute mit Füllen (16 Füße). So wird nun jährlich die Alpnutzung vertheilt, oft verloost.

Die Käsebereitung geht stets, wo es irgend angeht, im Großen vor sich, so daß Käse über 50 bis 100 Pfund die Regel sind. Meist vereinigen sich mehrere Viehbesitzer zu einer Käsereigemeinschaft, und bringen ihre Milch

zusammen. In der Hütte, über einem einfachen Herd, in welchem das oft Stunden weit heraufgeschleppte Holz offen brennt, hängt an einer Kette der große rundliche (im Tessin auch conische) Kessel. Mit gegohrenem Kalbsmagen (Lab) wird die Milch zum Gerinnen gebracht, und langsam, aber nicht bis auf Siedhitze, erwärmt. In kleinen Knollen scheidet sich der mit dem meisten Fett verbundene Käsestoff ab, wird mit geschicktem Griff in ein Tuch gefaßt und in die Form beschlossen, um dann Monate lang gepreßt, gesalzen und gereinigt, und schließlich verkauft zu werden. Die großen, flachen, schweren Käse herrschen vor; nicht zum Vortheil des Exports, der heute kleinere, weichere Sorten zu verlangen scheint. Dennoch bleibt der Käse von Gruyère, des Berner Oberlandes eine Speise, wie sie in dieser soliden Kraft wohl nicht wieder geboten wird, des Lobes werth, das ihm Haller in zierlichen, und Kuhn in etwas draftischen Versen der Oberländer Mundart gesungen hat. Kleiner, fester, aromatischer sind die Käse von Obwalden, die fast alle nach Italien gehen, als Würze zu den Pasten.

Aber die Sömmerung auf den höchsten Weideplätzen unserer Alpen zwischen 1950 und 2500 M. ist nur Eine Station im Wanderleben der Hirten. Nach der Jahreszeit rückt die Herde höher oder tiefer an den Abhängen hinan und hinunter. Ende April wird der erste Graswuchs der Thalwiesen von den Herden abgeweidet. Schon im Mai werden die Weiden zwischen 970 und 1300 M. (Maiensäße, Mayens, rhäto-romanisch Acla) bezogen; im Juni werden die mittleren Hütten (Mittelstaffel) lebendig; Mitte Juli gehts endlich der Hochalp (Wildi, Oberstaffel) zu. In gleicher Reihenfolge geht es von Ende August an abwärts, nachdem die Sommerregen das Gras wieder erneuert haben. — Fünf Monate dauert dieser fröhliche Zug.

Das Vieh ist das treffliche Rind unserer Berge, wie es Tschudi geschildert und Rütimeyer nach seiner Abstammung von den vorhistorischen Racen unterschieden hat. Der große Gegensatz zwischen dem braunen Schlag, welcher dem wilden Zustand um eine Stufe näher scheint, und dem größern gefleckten Schlag stellt sich auch räumlich dar: ersterer ist der in östlichen und nordöstlichen, letzterer in der westlichen Schweiz zu Hause. Wallis hat einen eigenen Schlag von besonderer Kleinheit und Zähigkeit. Wir denken an Wahlenbergs Schilderung der Rinder im trockenen, continentalen Ungarn. Einen ähnlichen Einfluß zeigt der kleine und dabei schlanke Wuchs der Kühe des Wallis, bei dem die Trockenheit und Felsigkeit des Landes unstreitig wirksam war.

Es mag zur nähern Würdigung der Rolle dienen, welche Clima und Vegetation in der Entwicklung der Viehzucht eines Gebirgs spielt, wenn wir Wahlenbergs meisterhafte Schilderung hier wiedergeben. „Am klarsten „zeigt sich dieser Einfluß beim Rind. Das ungarische Rind ist so lang- „beinig, hat so schmalen Leib und lange Hörner, daß es mehr dem Hirsch „als dem Schweizer Stiere gleicht. Es ist dabei sehr wild und unbändig, „und nur durch berittene und bewaffnete Hirten im Zaum zu halten. Im „Vergleich zu den kurzfüßigen und saftvollen Schweizer Kühen erscheint es „wie ausgedörrt und electrisirt von den stimulirenden Winden Ungarns. „Sein Fleisch ist viel magerer, und wie gepöckelt, und hat einen wahren „Wildgeschmack, seine Milch ist äußerst sparsam. Die ungarische Kuh giebt „nicht den Sechstheil der Milch einer schweizerischen; daher zielt die ungarische „Viehzucht auf Fleisch- nicht auf Milchertrag. Diese Rinder, mager und „ausgetrocknet wie sie sind, ertragen die Kälte der Bergregion durchaus nicht; „Schweizervieh, das etwa eingeführt wird, erträgt dagegen die trockenen „Winde aus der Ebene nicht, und so kommt es, daß die Carpathen eine „Viehzucht wie die der Alpen nicht kennen. Nur zuweilen werden etwa ver- „schnittene Ochsen vor dem Schlachten in die Höhe gebracht, um ein safti- „geres Fleisch zu erzielen. Das Schaf ist das einzige Thier, um dessen „willen die äußern Carpathen im Sommer von Menschen bewohnt werden, „aber auch dies gedeiht nicht. Das Schaffleisch wird so schlaff, daß es für „kaum eßbar zu halten ist."

Nur zu wenig hilft in der Alpenregion der Mensch durch Cultur dem Pflanzenleben nach. Kasthofers Mahnungen (1822) sind leider fast spurlos verhallt. Erst die jüngste Zeit, und vorab die Bestrebungen Schatzmanns lenkten die Aufmerksamkeit auf die allmälig abnehmenden Erträge unserer Alpen, nicht nur an Wald, sondern auch an Weideertrag. Die Ursachen der Abnahme liegen vorzüglich in der langjährigen Sorglosigkeit, mit welcher die Wälder behandelt wurden: in der Austrocknung und den Verheerungen durch die nicht mehr vom Wald regulirten und aufgesogenen Wasser.

So hat die rücksichtslose Ausdehnung des Weidbodens auf Kosten des Hoch- und Buschwaldes dem Hirten zuletzt unendlich mehr geschadet als ge- nützt. Denn auch die Strauchbestände der Erle, der Legföhre, der Alpenrose sind von höchstem Werth; sie liefern nicht blos das naturgemäße Material zur Feuerung in den Alphütten, sondern sie allein festigen die steilern Hänge, wo die Gebirgsart Neigung zur Abschürfung, zur Geröll- und Runsenbildung hat. — Ausbreiten des in unbeschreiblichen Kloaken sich verlierenden Düngers,

Zusammenlegen des losen Gesteins, Ausebnen der von den Kühen ins fette Erdreich tief eingetretenen Löcher könnte im Kleinen auch viel helfen, und schließlich ein schon von Kasthofer empfohlenes, nahe liegendes Mittel: die Ansaat ergiebiger Futterkräuter. Als solche werden von den Hirten namentlich geschätzt das Adelgras, Plantago alpina, und die Muttern, Meum Mutellina. Beide haben ein starkes und ähnliches Aroma, das sich bei der Plantago meist erst im Welken entwickelt: es gleicht etwas dem des blauen Süßklee's oder der Trigonella Fœnum græcum.

Diese Kräuter, die jeder Aelpler kennt und preist, können jedenfalls nicht durch Stoff der Nahrung, sondern eher als Würze günstig wirken, denn sie sind klein, niedrig, und nicht von besonderer Masse. In der That wird ihnen eine große Beförderung der Milchabsonderung zugeschrieben.

An diese Alpenfutterkräuter erster Qualität reiht sich Thaumantel (Alchemilla vulgaris) und Romeyen (Poa alpina f. vivipara). Doch bemerkt Kasthofer, daß von diesen, neben dem Reiz auch mehr Stoff bietenden Pflanzen erstere nur stellenweise von den Kühen geliebt, im Jura dagegen von ihnen verschmäht werde, was ich auch bemerkt habe.

Nur in Wallis besteht seit unvordenklicher Zeit die äußerst lohnende Sitte, auch die Alpe zu wässern. Die gleichen Canäle (Bis), die wir schon als lebenspendende Adern der warmen Region und des Weinbau's kennen lernten, geben hoch oben schon, in der Alpenhöhe, einen Theil ihres Inhalts in zahllosen Fäden an die Alpen ab, deren Ertrag sie bedeutend vermehren. Nicht nur liefern sie an steilen Hängen das Wasser, welches die Pflanzen zum Widerstand gegen die sengende Insolation befähigt; sie führen auch in reicher Fülle dem Boden die aufgelösten und zerkleinerten Bestandtheile der Gesteine zu, und düngen ihn so auf die natürlichste Weise. Denn weiß und milchig, beschwert mit Talk- und Glimmertheilen entfließt der Gletscherbach der Eismasse, die auf einem Bett zerriebenen Gesteines ruht.

In diese Rinnsale stellt dann noch der Walliser Hirt, weitaus der thätigste und sinnreichste unseres Gebirgs, sein mit Schaufelrädern versehenes Butterfaß: ein reizendes Miniaturbild menschlicher Industrie in Mitten der wildesten Hochalpennatur.

Die letzte landwirthschaftliche Thätigkeit des Menschen nach der Höhe zu bildet die Benützung der dem Weidgang unzugänglichen Stellen auf Wildheu. Wenn früh in den ersten Morgenstunden ein lang gezogener Ruf von

den obersten Gesimsen der Wände herabtönt, so wissen wir, daß der Wildheuer sein Revier erreicht, und sich an das Abmähen der prächtigen, wenn auch kleinen Naturwiese gemacht hat. Denn nirgends stehen die Kräuter schöner, als auf den rings von pfadlosen Flühen umgebenen Terrassen, den Bändern der deutschen, Vires der romanischen Aelpler. Nur die Gemse naht sich gelegentlich diesen schwebenden Gärten und nascht von ihrem Blüthenflor, sonst sind sie unangetastet: kein Fuß hat sie zertreten, kein Zahn versehrt. Nirgends ist die Mischung der Alpenkräuter bunter, reicher, nirgends stehen die Stauden üppiger und voller, als auf diesen schmalen Vorsprüngen, wo der Humus die Spalten der Felsen erfüllt, wo der Anprall der Sonnenstrahlen an die ringsum anstrebende Wand den Boden erwärmt und die Wasserfäden im Gestein niedersickern.

Da finden sich entzückende Gruppen der auserlesensten Arten in unerreichter Entfaltung, und gerne macht der Botaniker dem Wildheuer Concurrenz, oder läßt sich von ihm geleiten, ohne ihm freilich an seine besten Plätze zu folgen; denn es ist und bleibt ein entsetzlich Handwerk, das halsgefährlich führt am Abgrund hin, und das auch jährlich seine Opfer kostet.

Schwierig ist schon das Mähen auf steilem Band, das unter den Füßen dachgäh ins Leere ausläuft; das Schwierigste bleibt aber immer, das Wildheu in riesigen, durch Netze zusammengehaltenen Bündeln, die ihren Träger verbergen, über Pfade herunter zu bringen, die wir, frei von jeder Last, weder erkennen, noch um irgend einen Preis betreten würden.

Eine freie Beute ist übrigens auch das Wildheu der schaurigsten Flühe nicht, sondern gewöhnlich mit den übrigen Rechten der Alp- und Gemeindegenossen verbunden. Kasthofer schildert anmuthig die in Klosters herrschende Sitte. Hier giebt es Freimahden im Gebirg, wo jeder Gemeindsmann, auch der keine Kuh auf die Gemeinalpen zu treiben vermag, sich Wildheu mähen mag. Auf den Jakobstag, nach altem Calender, muß der Wildheuer vor Sonnenaufgang sich auf der Freimahd einfinden, und dann hell jauchzen, um fernhin seine Besitznahme kund zu thun. Ertönt aber als Antwort das Jauchzen von einem Wildheuer, der ihm zuvorgekommen, so muß er sich ein anderes Mahd suchen, oder sich mit dem kleinern Theil des Heuertrags nach Uebereinkunft begnügen, und die Hälfte der Arbeit leisten. Oft finden sich kühne Heuer, die Tags zuvor auf ein fruchtbares Mahd ziehen, und da bei karger Nahrung, trotzend der kalten Nacht nahe an der ewigen Schneeregion, jeder Witterung blos gegeben, unter freiem Himmel ausharren, um vor jedem Mitbewerber dem Sonnenaufgang zuzujauchzen.

Drüben, im tyrolischen Montafun, den „Heubergen" par excellence, leiten sogar die Aelpler die Quellen auf die dem Weidgang unerreichbaren Bänder, um ihr Wildheu zu äufnen.

Erst droben, wo gleich verstreuten Inseln auf dem todten Gestein die letzten Vorposten des Pflanzenlebens ihr Dasein fristen, wo der Weidenbaum zum zollhohen Kräutlein, wo das Gras und die Segge zum zollhohen Rasen einschrumpfen, herrscht endlich die Freiheit der Urwelt, und ist die Erde nicht mehr dem Menschen dienstbar.

Betrachten wir nun die Vegetation einer großen Hochalp, etwa der Melchsecalp näher, so finden wir weit über hundert Arten, die nur der alpinen Zone angehören. Wir finden von Sträuchern nur die Rhododendren: hirsutum auf dem Kalk, ferrugineum auf dem Schiefer, Juniperus nana, Daphne Mezereum und in den Hochmooren Vaccinium uliginosum. Sonst nur die Kräuter und Halbsträuchlein der Hochalpen in einer verschwenderischen Fülle und unendlichen Wiederholung je nach den localen Besonderheiten des Standorts. Viola lutea Huds., eine seltenere Erscheinung, durchzieht tausendfach den in den lebhaften Farben der Alpenblumen schillernden Grund mit seinen riesigen schwefelgelben, blaugespornten Veilchen.

In den südlichen Centralalpen sind ähnliche Stellen vielleicht etwas seltener, aber immerhin doch in jedem einzelnen Revier vorhanden. Rambert schildert die Hochalp Salanfe, am Abhang der Dent du Midi bei 1752 M., direct über der steilen Wand des Rhonethals zwischen St. Maurice und Martigny. Zwischen den steilen begletscherten Hängen der Dent du Midi und der Tour Saillère liegt, das Bett eines uralten Bergsee's, ein kreisrunder Circus von einer halben Stunde Durchmesser, mit vollkommen ebener Sohle. Kein Stein, außer den Runsen einiger Lawinen, unterbricht das vollkommene Sammtgrün der Alpenmatte im Boden und an den Hängen, gegen hundert Sennhütten ziehen sich am Rande der Ebene hin: ein ganzes Sommerdorf. Mitte Juli erscheinen die Herden.

Das Oberengadin, wenn auch von der letzten Waldgrenze umrahmt, bietet im Juni genau die Flora der alpinen Zone dar. Zwischen den Seen von Sils und der Thalsperre von Cresta, um die Seen von Silvaplana und St. Moritz, breiten sich stundenweit die Wiesen aus, prangend mit Cirsium heterophyllum, Centaurea nervosa, Hypochoeris uniflora, Gentiana bavarica, rothen und gelben Pedicularis, und auf den trockenern Stellen mit allen Blumen der Hochalpen, von den goldenen Habichtskräutern

bis zur Androsace obtusifolia und Gentiana nivalis. Ende Juli erscheint das Heer der Mähder aus Tyrol und dem Val Malenco und den andern Seitenthälern des obern Veltlin, und all' die wilden Gestalten mähen wochenlang an der unendlichen Fülle der Kräuter. Für die Engadiner ist diese Heuernte die Zeit des Erntefestes, der einzigen Ernte des Jahres; im Sonntagsgewande mischen sie sich den rauhen italischen Arbeitern bei, und ergötzen sich an der Arbeit in freier Luft, an der Masse und dem Duft der Blüthen. Nirgends sind auch die Scheunen, stets mit der Wohnung zusammengebaut, so geräumig als hier: die gewaltigen, gewölbten Scheunenfenster ähneln Kirchenfenstern.

Wenn aber dieser reiche Schmuck der Wiese gesunken, so ist auch dem Oberengadin ein wesentlicher Theil seines Reizes benommen. Die kahle Matte trocknet unter der Augustsonne fast zur Steppe aus, und Niemand würde die schillernden Farbentöne ahnen, welche noch vor Kurzem hier in ein Meer von Grün eingewirkt waren.

Auch im südlichen Tyrol erscheint in der berühmten Seisser-Alp, am Fuß der riesigen Dolomitstöcke des Schlern, eine herrliche Hochalm, und im Westen, auf dem Plateau des Mont Cenis, dehnt sich um mehrere Seen ein Wiesenplan, der an Glanz des Pflanzenteppichs unsern schönsten Triften nichts nachgiebt.

Und was erst sollen wir sagen von dem wunderbaren Kessel, der, schon in der subnivalen Zone, sich ob der Alp Chavannis im obersten Cognethal zu den Gletschern des Kamms der grajischen Alpen emporzieht? Nie sah ich eine grünere Hochalp, und nicht war es der wallende Rasen der untern, sondern der zollhohe der höchsten Region, mit den Blüthen der Südalpen wie mit Myriaden von Sternen übersäet. Fast alle die Prachtpflanzen der Zermatter Alpen standen da beisammen: Polster von Eritrichium, brennend azurblau, Oxytropis Gaudini, Silene vallesia, und dazwischen die uns fehlende Campanula Allionii mit ihrer riesigen blauen Glocke, Pedicularis rosea und cenisia, Saxifraga retusa und viele andere.

Aber im Großen und Ganzen sind das Ausnahmen: östlich von Graubündten, und westlich von Savoyen nimmt der grüne Rasen entschieden ab; die zunehmende Schmalheit und Schroffheit der Ketten, und nach Westen das trockenere Clima beschränken die Zone der Alpenmatte immer mehr, und wo die Kette zu den Seealpen sich wendet, da ist bereits die Kahlheit herrschend, und nur als Oasen um Quellen drängt sich ein Ring von Grün, allerdings von Arten, die durch ihre hohe Eigenthümlichkeit und enge Be-

grenzung dem Botaniker, nicht aber dem Oekonomen Ersatz bieten. Eine der schönsten dieser letzten Alpenoasen im öden Trümmergebirg der Seealpen ist der Quellgrund des Visubiathals ob Lantosca, wo die Madonna delle Finestre liegt. Es sind fast Alles eigene Arten, die hier den Rasen bilden. Unser Trifolium montanum ersetzt das Tr. Balbisianum, unsere Viola calcarata und cenisia die V. valderia und nummularifolia, unsere Sagina saxatilis die S. glabra, unsere Ach. moschata die A. Herba Rota, unsere Centaurea nervosa die C. uniflora, unsere Sesleria die S. pedemontana.

Unterscheiden wir nun etwas näher die verschiedenen Standorte unserer alpinen Region.

Weitaus dominirt, wie wir so eben entwickelt haben, die Formation der Alpenweide und Alpenmatte. Matte von Mähen abgeleitet, Mahde, romanisch Praz, bezeichnet in der Schweiz stets die Wiese, die gemäht wird, Weide die Trift, auf der das Vieh geht.

Auf diesem Boden, dessen allgemeinen Vegetationscharakter wir oben schilderten, sondern sich die einzelnen Gruppen nach der Feuchtigkeit und Beschattung einerseits, nach der Trockenheit und Insolation der Oertlichkeit anderseits, und diese Scheidung ist eine streng durchgeführte und augenfällige.

Auf Rücken und Hügeln, die keinen Wasserzufluß genießen, die der Sonne und dem Winde völlig preisgegeben sind, da kann man mitten im frisch grünen Alpenboden auch recht fahlen Tönen, einer recht trockenen Pflanzenschicht begegnen. Hier steht das Rennthiermoos in weißgrauem Anflug; das eben so graue Gnaphalium dioicum breitet sich weit aus, und von namhaften Blüthen sind das wollige Leontopodium und der sonnenliebende Aster, sowie die zahlreichen dicht behaarten Arten der Habichtskräuter und einige Gräser: Agrostis alpina, Avena versicolor tonangebend. Scharf sticht von diesen Rücken die berieselte Trift ab, wo saftiges Grün, eine feine, dichte Grasnarbe und alle Blüthen der Alpenflora sich ausdehnen. Der Contrast ist am schärfsten in den südlichen Centralalpen. Die Triftalp ob Saas bietet ein auffallendes Beispiel. Im ersterbenden Lärchenwald unter, auf dem weiten, felsigen Plan ob den Hütten ist die Trockenheit liebende Vegetation herrschend, und schon Mitte Juli ist Alles verblüht und leer, selten huscht eine fahle Erebie (Lapponum) darüber hin; dicht daneben, wo der Bach eine etwas vertiefte Mulde bewässert, steht strotzend und üppig die schönste alpine Matte bei 2000 M., auf welcher noch die glänzende Polyommatos

Eurybia sich wiegt: Ein Schritt genügt, um den Uebergang zu vollziehen.

Zu jener, volle Trockenheit suchenden Gruppe gehört die schwache Minderzahl der Arten, aber die Individuen sind um so zahlreicher, und einzelne besonders charakteristische Arten: Potentilla nivea und frigida, Festuca pilosa, Senecio incanus, Leontodon pyrenaicus sind ihnen eigen, merkwürdiger Weise auch die in den deutschen Gebirgen auf feuchten Waldwiesen häufige Arnica montana.

Der stechende Rasen, wie ihn namentlich die Pyrenäen und spanischen Gebirge so ausgeprägt bieten (Festuca Eskia, f. Pseudo-Eskia, Clementei ꝛc.), ist in den Alpen auf diese trockenen Stellen eingeschränkt. — Es sind feste Büschel von Gräsern mit eingerollten oder starren Blättern und harter Spitze: Nardus stricta, und namentlich die Festuca-Arten: F. varia, F. ovina f. alpina, welche sie öfters eben so glatt und dem Fuß gefährlich als der Hand unnahbar machen; an einigen Abhängen des vordern Herémance-Thals überzieht die größere F. ovina f. amethystea weithin die Gegend mit ihren langen, feinen, aber glatten und sehr spitzen Nadelblättern.

Herrliche, zwischen den Formen der Matte und der Weide die Mitte haltende Standorte sind jene „Bänder" (Gemsmättli, Vires), die als Gesimse an steilen Wänden hinlaufen, dem Weidgang nicht erreichbar, aber dem kühnen, eisenbeschlagene Holzsandalen tragenden Fuß des Wildheuers doch noch zugänglich, der das wallende Gras den Gemsen streitig macht.

Die Weide und Matte ist häufig versumpft, und in dieser Region stets zur Bildung kleiner und größerer Moore geneigt, welche mannigfaltige Carex, Eriophorum, Juncus, Sirpus nähren.

Wo der Abhang der Weide von Felsvorsprüngen durchschnitten wird und dadurch Einsenkungen entstehen, da setzen sich kleine Hochmoore: Sphagnumgruppen an, die oft terrassenförmig aufsteigen, so daß von den obersten das Wasser auf die untern niedertröpfelt. Die kleinste Mulde genügt, um sofort ein solches Hochmoor in Miniatur zu bewirken; denn die Feuchtigkeit der obern Alpenregion ist unbegrenzt. In solchen Mooren bilden Empetrum, Azalea, Vaccinium uliginosum, Rhododendron ferrugineum kleine Gebüsche, wie im Großen 1000 Meter tiefer Filzkoppe und Birke; die schneeweiß schimmernden Bälle des Scheuchzerischen Wollgrases leuchten weithin daraus hervor: hier sind die hochnordischen kleinen Seggen, aber auch die alpine Carex fœtida zu finden.

In den zahllosen kleinen Alpenseen finden sich die Wasserpflanzen der Tiefregion, echte Cosmopoliten, bis hoch hinauf: Potamogeton pusillus, marinus (See von Fully 2133 M.), Wasserranunkeln und Sparganium natans. Letzteres ist bei uns eher den Gebirgsseen eigen; in der Ebene ist es seltener.

Ebenso erscheint P. prælongus der norddeutschen Ebene fast nur in den alpinen Seen; im Melchsee 2000 M. ist eine sehr verkleinerte Form des P. rufescens: f. alpinus Balbis.

In einem der höchsten Seen der Penninen: dem Schwarzen See am Matterhorn circa 2500 M. vegetirt noch neben Conferven reichlich Ranunculus aquatilis f. confervoides Fr., der in Grönland wiederkehrt, und es tummeln sich darin zwar nicht Fische, wohl aber der tiefschwarze, behende Wasserkäfer Agabus Solieri und die dünnschalige Wasserschnecke Lymnæus pereger f. Blanneri Shuttl.

Die Abhänge sind es, welche die Formation des Gebüsches in ausgedehntem Maße zeigen. Es besteht auf Schiefer und Granit vorwiegend aus Alnus viridis („Dros") mit der rostfarbigen Alpenrose. Die Alpenweiden (Salix) finden sich besonders auf sandigem, von fließendem Wasser durchzogenen Grund, gewinnen aber nie die mächtige, Alles verdrängende Ausdehnung wie im Norden, und schon auf den norwegischen Fjelden.

Im Kalkgebirg ist es die Legföhre, die wimperige Alpenrose, und auf Kalk und Schiefer Erica carnea, die lieblichste der kleineren Sträuchlein. Auf allen Bodenarten ist Juniperus nana, Daphne Mezereum, Sorbus Chamæmespilus verbreitet.

In die subnivale Höhe, gegen die Schneegrenze steigt noch eine zollhohe Zwergstrauchformation, mit Azalea procumbens, Juniperus nana, Arctostaphylos alpina, Salix retusa, reticulata und herbacea an.

In den Teppich der Weiden und Gebüsche schneiden die Geröllhalden vielfach ein, und nehmen in gewissen Theilen der Alpen, namentlich der subnivalen Höhe überhand. Sobald sie einen gewissen Grad der gleichförmigen Zerkleinerung erlangen, werden sie mit dem Namen „Riesenen" (romanisch Pierriers, Lapiaz, im südlichen Wallis Liapecs) bezeichnet, und nähren eine ganz bestimmte Vegetation von Kräutern mit lang verzweigten Wurzeln, die geschickt sind, weithin im Geröll das ohne Unterlaß abfließende Schneewasser zu finden.

Im Urgebirg und Schiefer tritt diese Flora spärlicher auf; charakteristisch ist sie besonders im Kalkgebirg entwickelt. Dort sind es *Linaria alpina*,

jene reizende Rachenblüthe, deren Gaumen von brennendem Hochgelb zu der dunkelvioletten Blume unvergleichlich stimmt: der schönste der Farbencontraste in unserer Flora; *Thlaspi rotundifolium*, eine vielstengelige, mit trüb lilafarbenen flachen Blüthentrauben gezierte Crucifere mit kleinen, blau bereiften Blättchen; Hutchinsia alpina, mit kleinen weißen Blüthentrauben; Aronicum scorpioides, die große hochgelbe Strahlenblüthe mit dicken, graugrünen Blättern, die Lieblingsspeise der Gemsen; Cerastium latifolium, Oxyria digyna, Geum reptans, Galium helveticum, seltener Soyeria hyoseridifolia, Arenaria biflora, und die Anemone baldensis, den kleinen weißen Anemonen des amerikanischen Nordens ähnlich.

In großer Höhe stellen sich Poa laxa, Saxifraga biflora, Ranunculus glacialis, Androsace glacialis, Gentiana bavarica f. imbricata auct. non Frœhl., Campanula cenisia ein.

Auf den scharfkantigen Kalkgeröllen der Kalkalpen treten nun die meisten der Schieferarten, vielleicht mit Ausnahme der Androsace glacialis, der Soyeria und Poa, auch auf, es kommen aber hinzu jene schmuckreichsten unserer ganzen Alpenflora: *Papaver alpinum*, in einsamen Rasen mit fein zerschlitzten graugrünen Blättchen, aus denen sich zahlreich die zarten, rauhhaarigen Schäfte erheben. Sie tragen zwischen zwei schwarzbehaarten, abfälligen Kelchblättern die feingefältelten grünlichweißen Mohnblüthen, die stets nicken und im Grunde die strahligen Narben der Fruchtknoten, umgeben vom dunkelgrünen Büschel der Staubfäden bergen. Ein starker Moschusduft, mit dem spezifischen Mohngeruch gemengt, geht von der höchst ausgezeichneten Pflanzengestalt aus. Dann *Viola cenisia*, die herrlich gezeichnete, violett, gelb und schwarze Veilchenblüthe an langen fädlichen Stengeln mit runden, dicken Blättchen. *Ranunculus parnassifolius*, weiß, mit ebenfalls dicklichen, rundlichen, langgestielten Blättern.

Im Geröll des Pilatus sind das Thlaspi rotundifolium, das Papaver, die Viola, im Geröll des Südhangs der Berner Alpen (Fully, Gemmi) das Thlaspi, die Viola, der Ranunculus, Anemone baldensis, und die seltene Crepis pygmæa, eine dem Aronicum im Habitus verwandte, aber kleinere Form mit hellgelben Blüthen, beisammen.

In einzelnen, weit von einander getrennten, aber in der Regel prachtvoll aus einem Punkt nach allen Seiten entwickelten runden Rasen liegen diese Pflanzen auf dem, an der Oberfläche durchaus kahlen und trockenen Gestein; ihr Dasein scheint ein Wunder. Aber bald vernimmt das aufmerksame Ohr das Rieseln des Wassers im Schooß der Geröllhalde, und begreift,

daß diese üppigen Blumen ihre Kraft in der Tiefe schöpfen, gleich dem Menschen, der in scheinbar ungünstigster Umgebung dennoch aushält und etwas leistet, weil er tief unter dem Schutt der Welt die Quellen des Lebens zu suchen und sich daran zu stärken gelernt hat.

Die Alpen bieten keinen lieblicheren und zugleich rührenderen Contrast, als den diese Geröllflora mit ihrer absolut sterilen Unterlage bildet, und gerade die tadellose Entfaltung der einzelnen Pflanzen ist es, welche die Bewunderung auch des Gleichgültigsten herausfordert. Gleich der nie genug bestaunten Entwicklung des glänzenden Falters aus der unscheinbaren Puppenhülle, ist das Bild dieser ätherischen Blüthen über dem unwirthlichen Trümmerfeld der Verherrlichung des Dichters werth, denn auch hier entsteigt in der That ein verklärtes Leben dem Tod und der Zerstörung: den langsamen Untergang des Gebirgs, den die stets zunehmende Geröllhalde nur zu deutlich bezeichnet, strebt der zarteste, lieblichste Blüthenschmuck der Alpenzone zu verdecken, zu versöhnen.

Wir bemerken, daß diese Geröllpflanzen durch kleine, kahle, meist fleischige und blau bereifte Blätter, und den vielstengeligen, aus dem Wurzelhals nach allen Seiten ausgebreiteten Wuchs zu einer Familie verbunden sind: Einflüsse des Standorts, die wir ahnen, wenn auch nicht genau erklären können.

Die grünen Mulden und Gehänge lehnen sich in der Regel an den Fels, der in zahllosen Gräten, Hörnern, Stöcken sich erhebt. Vom Fels als Block, eingestreut in die grüne Halde, bis zur ungeheuren Wand, vom Fels als Träger des Humus auf seinem Rücken und in seinen Spalten bis zur nackten Felsplatte oder dem scharfen Grat sind alle erdenklichen Stufen vorhanden.

An einzelne Blöcke und in ihren Schatten schmiegen sich einige zarte Gestalten: Viola biflora, Saxifragen, kleine Farne; ihr sonniger Rücken trägt meist kleine hängende Gärten reizendster Zusammensetzung, die mitten in der monotonen Weide eine oft sehr vollständige Sammlung der Flora des anstehenden Felsens bieten: Polster der Dryas, der Silene acaulis, Saxifraga Aizoon, bryoides, Potentillen, Draben, Androsace Chamæjasme, Primula Auricula auf Kalk, hirsuta auf Urgestein, Pyteuma hemisphæricum, Semperviven, besonders montanum, arachnoideum, Sedum atratum, Carex curvula, Luzula lutea und spadicea, Festuca Halleri, Veronica saxatilis, Cherleria, Aster alpinus und sein Genosse: das Edelweiß, Hieracien; dann auch Vaccinium uliginosum, sonst mehr nur dem Hochmoor, hier häufig den humusbelegten Felsblöcken angehörend.

An anstehenden Wänden, wenn naß und beschattet, klebt Pinguicula alpina und (im Granit) grandiflora, Saxifraga androsacea, im Granit aspera und controversa.

An sonnigen Wänden die Artemisien Mutellina, spicata, Rhamnus pumila, Campanula pusilla, Saxifraga cæsia, Androsace helvetica, Arabis pumila, Draba aizoides, Saussurea discolor, Bupleurum stellatum, Hieracium albidum, Sedum Rhodiola, Primula hirsuta, Agrostis rupestris, Festuca pumila, Globularia cordifolia.

Außer der Rhodiola, der Primula hirsuta, dem Hieracium albidum sind es vorwiegend Arten der Kalkgebirge, wie denn auch diese den nackten sonnigen Fels stets am deutlichsten darstellen, während die Wand des Urgebirgs häufig durch ihre Rauhheit kleine locale Erdebildungen begünstigt.

Endlich die höchsten nivalen und subnivalen Gräte. Als eigentliche Gratpflanzen können gelten Eritrichium nanum, Cherleria, Androsace glacialis und helvetica, Anemone vernalis, Phyteuma pauciflorum, Potentilla frigida, Draba fladnizensis, frigida, tomentosa, Juncus trifidus, Sesleria disticha, Trisetum subspicatum, Elyna spicata, Carex rupestris, Draba aizoides f. Zahlbruckneri, Hutchinsia alpina f. affinis, Petrocallis pyrenaica, Saxifraga muscoides und bryoides.

Eine ganz besondere Erwähnung verdient die Umgebung der Schneelager.

Die höchsten Weiden, wo sie an die Schneelager stoßen, zeigen im Hochsommer die wundersame Erscheinung, welche die niedrigere Alpenweide nur im Frühling bietet: die Vegetation der eigentlichen Schneepflanzen, welche gebunden sind an die vom Schnee eben erst verlassene, von Schneewasser durchtränkte Humuslage. Ehe die vom Schnee platt gepreßte Oberfläche sich rührt, ehe das Gras zu sprießen beginnt, ehe seine gelben Spitzen sich färben, blüht, den Schnee selbst noch fast berührend, eine ganze Anzahl der zartesten Formen, und beansprucht, gleich den Geröllpflanzen, unsere Sympathie im höchsten Maß. Sie blühen auf der kalten, schwarzen Erde, und verschwinden wieder, sobald der Rasen ergrünt, spurlos oder ganz kleine, im Grase unbemerkte Blätter hinterlassend. — Nichts seltsamer und ergreifender, als dieser farbige Ring zarter Blumen rund um das kalte, scharfe Weiß des nassen Schnees. Mit Hast scheinen diese Alpenpflanzen den ersten Moment des Lichtes und der Sonne zu ergreifen, als ob sie fürchteten, zu kurz zu kommen. Und wie oft, wie oft kommen sie in der obersten Region in der That zu kurz!

Der Reiz des Lichts scheint sie viel mehr hervorzulocken als jener der Wärme: denn der aus der Schneemasse stets frisch durchsickerte Boden kann unmöglich eine Temperatur namhaft über 0°, auch durch die stärkste Insolation, erhalten. Man denkt an die Lärchen und Birken an der äußersten Waldgrenze Sibiriens, die, während Stamm und Aeste noch hart gefroren sind, während die Luft noch 10° unter Null zeigt, doch schon lediglich durch den Reiz der Sonnenstrahlen ihre äußersten Knospen zu entfalten beginnen. Gleiche Triebkraft zeigen diese Pflanzen, die auf dem eisig nassen Grund, sobald der Strahl sie berührt, schon freudig sich entfalten.

Heer hält es für wahrscheinlich, daß diese Pflänzchen schon unter dem Schnee das Wasser aus dem Boden einsaugen und dann ihre Knospen ausbilden, so wie der Schnee weicht.

Es ist *Crocus vernus*, der mit seinen bald weißen, bald blauen, bald gescheckten Kelchen, in deren Grund der prächtig hochgelbe und gefranste Narbenfaden ruht, sich zahllos aus dem Schlamm hervordrängt, schwanenweiß und fleckenlos, geschützt vor dem Contact der nassen Erde durch die häutige Scheide, die ihn bis zur Corolle umschließt; ein ätherischer Blüthenschnee am Rande des Winterschnees.

Dann die Schaar der *Soldanellen* (alpina und pusilla), deren feine, zierlich gefranste Glöcklein, die jeder Windhauch wegführt, in sanftem röthlichem Violett schimmern. Sie umdrängen das Schneelager so nahe, daß nicht selten — durch einen unerklärten Lebensreiz — die Blüthen sich über dem Schnee zeigen, der die untern Theile der Pflanze noch bedeckt: jeder der zarten Schäfte hat eine kleine Oeffnung bewirkt, um die Blume zum Lichte zu senden. Ja, ich habe mich überzeugt, daß die Soldanelle zu blühen anfängt selbst in kleinen Hohlräumen unter dem Schnee, wenn nur sein äußerer Rand nicht mehr fest am Boden aufliegt.

Dahin auch *Primula integrifolia*, eine Pflanze von der Zartheit der Soldanellen, mit sanft röthlicher Corolle, niedrig und äußerst rasch verblühend, und der mittleren und östlichen Schweiz eigen.

Dahin auch *Anemone vernalis*, die fast durchscheinende, bläulichweiße, mit einer so reizenden metallisch schimmernden, röthlichen Hülle begabte, die auch auf den Gräten dem ersten Sonnenstrahl zuerst sich öffnet, und sonderbarer Weise, unter gewiß sehr verschiedenen Verhältnissen, aber in genau gleicher Gestalt die Kiefernwaldung der Rheinpfalz und Norddeutschlands in der Ebene bewohnt.

So auch *Gagea Liottardi*, eine gelbe Liliacee; dann der weiße, fett-

glänzende *Ranunculus alpestris*, und die unscheinbar blühende, aber zierliche *Alchemilla pentaphyllea*, die nur die Hochalpenzone bewohnt.

All' diese Arten sind der übrigen Flora der Schneethälchen und Schneemulden um eine ganz bestimmte Periode voraus. Die folgenden: Ranunculus montanus, Gentiana acaulis, bavarica, verna und brachyphylla, Primula farinosa, Rumex nivalis und Oxyria, Salix herbacea ꝛc. erscheinen erst viel später, nachdem die Erde sich wirklich erwärmt und vom Ueberschuß des Eiswassers befreit hat.

Auch andere Gebirge haben diese Schneepflanzen.

Im tiefen Süden, vom Atlas und der Sierra Nevada zum cilicischen Taurus ist es Ranunculus demissus, eine unserm Bergranunkel ähnliche Art, die den Schnee mit gelbem Ringe umdrängt und ihm nachfolgt. In Siebenbürgen treten ganz ähnlich um die Schneethälchen der Piatra Krajului Crocus veluchensis, Scilla præcox, Erythronium auf. Und in der Ebenenflora können wir in Galanthus, Leucojum, Primula grandiflora und elatior Aehnliches, wenn auch nicht in dem Maß wie bei jenen Alpenarten, wahrnehmen.

An den Bächen, welche die Weide tausendfach, oft tief einfressend, durchschneiden, wachsen manche hohe, fette und starkstengelige Kräuter, aber auch polsterförmige, dicht gedrängte Formen, die stets von Wasserthau triefen.

Zu den erstern gehören Petasites niveus, Pedicularis recutita und foliosa, Aconitum Napellus, Cirsium spinosissimum, Adenostyles alpina, Caltha palustris, zu den letztern Saxifraga aizoides und stellaris. — Jener Gruppe hoher, unter den niedrigen Alpenkräutern sehr auffallender Formen gehören einige besonders schöne und originelle Pflanzen an. So das prächtige Eryngium alpinum, der in den Waadtländer Alpen so eifrig gesuchte Chardon bleu, eine im Gewande der Distel auftretende Dolde mit kopfigem, von blauschimmernden stachligen Hüllblättchen in reizender Zertheilung umgebenem Blüthenstand. Sie ist sehr zerstreut durch die Voralpen an der obersten Waldgrenze, aber fehlt in wenigen Bezirken ganz. Unterwallis, das Waadtland, die Voralpen der Waldstätter Alpen bis zum Rhätikon bieten sie an einzelnen Stellen. Sie ist die stattlichste aller Eryngien, und von durchaus südlichem Charakter.

Dann der noch größere, bis mannshohe Ritterſporn (Delphinium elatum), der ungefähr die gleiche Verbreitung zeigt und ganz den asiatischen und mediterranen, großen Arten der Gattung gleicht, die in unsern Gärten cultivirt werden. Endlich die herrlichste von allen: die Alpenaglaie (Aqui-

legia alpina), die wohl nirgends an so vielen Orten vorkommt, als in der Schweiz, in der sie im Engadin ihre Ostgrenze erreicht. Trefflich schildert Rambert die überaus stattliche Erscheinung dieser lieblichen Pflanze, welche wohl die größte und reichste Blüthe unter allen Alpenblumen trägt:

„Die Aglaie der Tiefe ist graziös, etwas düster: die halbe Trauerfarbe, „die sie oft annimmt, namentlich in den Bergwäldern, scheint ihr am meisten „zu entsprechen. Die Alpenaglaie ist weniger hoch und schlank, die Aeste „weniger zahlreich; sie trägt nur eine oder zwei Blumen, selten drei bis vier, „aber große, vom reinsten und entschiedensten Blau die sich, zart befestigt, „majestätisch wiegen. — Die Zeichnung dieser Blume ist von wundersamer „Arbeit und von glücklichster Fülle: sie hat fünf Blumenblätter, deren eine „Spitze sich zurückkrümmt und sich in einen Sporn verlängert, während sie „sich am andern Ende in einen Saum erweitern und ein überhängendes Gefäß „von gothischem Schnitt bilden; dann einen Kreis anderer Blumenblätter, mit „den erstern abwechselnd, breiter, länger, und seitlich abstehend, wie eben so „viele offene Flügel. Eine solche Blume darf wohl groß sein, sie kann nicht „schwerfällig werden, immer schwebt sie leicht einher, und ihre gewaltigen „Verhältnisse lassen nur die seltene, eben so harmonische als originelle Gestalt „um so besser hervortreten, in welcher in kühnstem Schwung der Genius des „Schönen und Phantastischen sich ergieng."

Wirklich bilden diese hohen Kräuter, denen die Pracht der candelaberförmigen, mit goldgelben Blüthenbüscheln beladenen Gentianen, der tiefstahlblauen Eisenhüte und der weißgefiederten Alpendistel (Cirsium spinosissimum) sich zugesellt, einen Schmuck unserer Alpenregion, welcher ihr stellenweise etwas entschieden Gartenartiges verleiht, und die Fülle des Südens noch einmal zurückruft. Alle diese hohen Stauden sind auch endemisch alpine, und nur das Delphinium und der Eisenhut haben im Norden Vertreter.

Ein sehr charakteristischer Standort sind noch die kleinen Sandflächen, die sich vor den Gletschern des Urgebirgs oder am Rande der Gletscherbäche da ausbreiten, wo ein ebenes Niveau sich darbietet. In diesem feinen, aus Quarzsand mit zerriebenem Glimmer bestehenden, von Wasser durchzogenen und öfter überrieselten Boden kommt die seltsame Gestalt der Carex incurva vor. Sie entsendet nach allen Seiten fingerlange und längere Rhizome, die sich im Sande verzweigen und nur die starren Blättchen der Endknospe aufwärts schicken, zwischen denen die sehr kurze Aehre steckt. — Eben solche lange Stöcke treiben im Sande die Equiseten variegatum und

arvense, die sich bis in die höchsten Regionen wagen. Hier auch vegetirt mit horizontalem, schnurartig verlängertem Rhizom Juncus alpinus, in Oberwallis und Oberengadin auch Juncus arcticus, Campanula cenisia, Tofjeldia palustris, und die wenigen jährigen Alpenpflanzen, wie Gentiana tenella. — Hier findet sich in Oberwallis Pleurogyne und Trifolium saxatile, und überall das liebliche Epilobium Fleischeri mit mehreren Alpenweiden.

Von einem künstlichen Standort der Alpenzone: dem oft weithin die Sennhütten umgebenden tiefgründigen Dünger ist auch noch zu sprechen, der leider kaum irgendwo zur Verbesserung des Weidebestandes verwendet wird. Hier siedeln sich eine Menge von Ubiquisten der Ebene an: Urtica dioica (nicht urens), Lychnis diurna, Geum rivale, Chenopodon Bonus Henricus, Polygonum Bistorta, Galeopsis, Lamium, Achillea millefolium und viele andere. Aber auch die subalpinen Aconitum Napellus, Senecio cordatus und vor Allem Rumex alpinus gedeihen hier massenhaft, so sehr, daß in Graubündten letztere Pflanze („Blacken") eingesammelt und als Futter der Schweine in Fässern eingelegt wird.

Diese Inseln stickstoffliebender Düngervegetation reichen vereinzelt bis in unglaubliche Höhen hinan, und überraschen uns durch stramme Nesseln und hohe Aconiten an überhängenden Felswänden, wo ringsum nur noch die letzten Spuren der Rivalvegetation in Ranunculus glacialis und Androsace zu schauen sind. Das sind die Stellen, an welche die Rudel der Alpenschafe sich gewohnheitsmäßig Jahr aus Jahr ein vor den Hagelschlägen der Hochgewitter zurückziehen.

Die Alpensträucher.

Sehen wir uns noch die Strauchformen der Alpenregion näher an:

Die Alpenrosen sind durch hohe Zier ihrer Ausstattung und massenhafte Verbreitung die bedeutendsten unserer alpinen Strauchformen. Sie halten sich zwischen der Waldregion und der Subnivalregion, jedoch so, daß sie einen Gürtel in der Breite von 324 M. oberhalb der Waldgrenze entschieden bevorzugen. Die untere Grenze kann man im Mittel bei 1600 M. annehmen; oft aber fällt sie schon mit der obersten Grenze des Laubwaldes zusammen; auch bilden die Alpenrosen häufig an den lichtern Stellen des Nadelwaldes das Unterholz, oder sie nehmen offene Räume des obern Waldgürtels ein. — Von hier steigen sie an geeigneten Punkten, wie wir bereits früher

bemerkt haben, bis zum Spiegel unserer cis- und transalpinen Seen hinab. Ch. Martins hat durch verschiedene Messungen ihre mittlere obere Grenze auf 2120 M. bestimmt, De Candolle nimmt dieselbe zu 2500 M. an. Ihre oberste Grenze geht selbst in den nördlichen Alpen bis gegen die Subnivalregion hinan: um 2273 M. nehmen sie jedoch an Höhe und Fülle des Wuchses wesentlich ab. Für das Dauphiné geben die Gebrüder Schlagintweit 2403 M. als oberste Höhe an; Sendtner für Oberbayern 2436 M.

Die beiden Arten: die rostfarbene (Rh. ferrugineum) und die gewimperte (Rh. hirsutum) zeigen in der Höhenlage keinen, wohl aber in der Unterlage, auf der sie vorkommen, einen wesentlichen Unterschied.

Die Bedürfnisse dieser Sträucher sind die der Alpenpflanzen überhaupt; aber noch Eines tritt hier in hohem Maße dazu, das bei den meisten Alpenarten weit weniger in Betracht kommt: Schutz vor Frühlingsfrösten. Die Alpenrosen sind immergrüne Gewächse; ihre starren Lederblätter, einmal gereift, ertragen die Insolation wie die Fröste der Hochregion. Aber um zu gedeihen, müssen die Blätter in ihrer Entwicklungsepoche, wo sie sich entfalten und aus ihrem weichen Jugendstand nur allmälig zu ihrer widerstandsfähigen Reife übergehen, gegen den Frost geschützt sein. Diesen Schutz übernimmt nur zum Theil die Hülle von harzigen, lederbraunen Schutzblättern, welche die schwellende Knospe umgiebt. Vielmehr ist es der tiefe Schnee, welcher, so lange die rauhe Jahreszeit und die plötzlichen Sprünge der Temperatur dauern, die Sträucher schützend umhüllt. Ist endlich einmal der Schnee geschmolzen, und der Strauch dem Licht ausgesetzt, so ist auch der Alpensommer da, und die Gefahr des Erfrierens der weichen Triebe vermindert. Nicht so in der Tiefe. Hier ist schon längst der Schnee beseitigt, während noch sehr starke Nachtfröste eintreten und den Rhododendren, die bereits in Folge des Lichtreizes und der Tagesinsolation zu treiben beginnen, mit dem Tode drohen. Nur wo durch angesammelten Lawinenschnee oder tiefe Beschattung locale, günstige Verhältnisse walten, da gedeiht auch die Alpenrose bis in die Tiefregion, und man wird bei der Untersuchung jener früher angeführten merkwürdig tiefen Lagen stets finden, daß sie irgend eines solchen Schutzmittels genießen. — In unsern Gärten verhalten sich die Alpenrosen genau wie die exotischen, großen Rhododendronarten. Sie wollen stets befeuchteten Laub- oder Heidegrund, und wollen geschützt sein vor den Nachtfrösten. — Am besten gedeiht die Cultur aus Samen, weil sich Sämlinge dem Clima, in dem sie erzogen werden, am besten anbequemen. Direct aus den Alpen in die Tiefe versetzte Sträucher machen in der Regel wenig Freude.

Betrachten wir nun unsere beiden Arten jede für sich.

Den Preis der Schönheit wird man, Alles wohl erwogen, vielleicht der gewimperten zugestehen müssen, obschon sie nicht so hohen, kraftvollen Wuchses ist, als die rostfarbene. Diese hat den Charakter eines südlichen Strauches in höherm Maß: sie bildet — wenn wir Grisebachs Bezeichnung der physiognomischen Erscheinung folgen — den Uebergang von der Myrten- zur Oleanderform, und ihre mächtigen, gedrungenen Blüthendolden zeigen dunklere Purpurgluth. Die gewimperte hält sich durchaus in den Dimensionen der Myrtenform, sie ist viel niedriger, die Aeste kurz und reichlich verzweigt, aber die Zartheit und das freudige Grün des kleinern, rundlichen Blattes, und vor Allem die zartere, offenere, heller und leuchtender gefärbte Corolle trägt den Sieg über die stolzere Schwester davon.

Sie ist im Vergleich zur rostfarbenen Art weit mehr Felsenpflanze, weit mehr Bewohnerin trockenerer Stationen, und kommt nie in wahrem Torfgrund vor, während die rostfarbene den Torf besonders liebt und z. B. die Hochmoore des sonst so öden Flyschrückens der Schwendiberge zwischen Entlibuch und dem Sarnersee in bezaubernden Massen schmückt. Als trockene Felsenpflanze ist die bewimperte eine ziemlich entschiedene Kalkpflanze. Im Urgebirg des Oberengadins, wo die rostfarbene Art so gemein ist, bald als Unterholz im Lärchenwald, bald offene Halden überziehend, muß man die wenigen Kalkbänder aufsuchen, so am Eingang des Val Fex, um das Rh. hirsutum zu finden. So kommt es, daß in der Regel die Vorkommnisse beider Arten räumlich ziemlich scharf geschieden sind. Aber absolut oder durchgreifend ist die Scheidung deshalb nicht. Fischer giebt für das Berner Oberland die gewimperte Art nur „vorzugsweise" auf Kalk an; Heer führt für den Thonschiefer und die Grauwacke des Sernfthals, mit Ausschluß der Kalkschichten, die Häufigkeit der Standorte von Rh. ferrugineum gleich $^5/_{10}$, die des hirsutum wie $^2/_{10}$, die Ausdehnung der Bestände an diesen Standorten für jenes wie $^{10}/_{10}$, für dieses wie $^4/_{10}$ an. — Ueberall finden sich Uebergangsgebiete, wo beide Arten zusammen wachsen, und dann häufige Bastarde (Rh. intermedium Tausch) bilden, die ich am Sachselngrat und bei Engelberg durch alle Nüancen verfolgt habe.

Nägeli hat dieses räumliche Verhalten der Alpenrosen nach ihrer Unterlage näher verfolgt, und gefunden, daß in Gegenden, wo von beiden Arten nur die eine vorkommt, sie eben so wohl die kalkarmen als die kalkreichen Stellen bewohnt, und daß alsdann selbst Rh. ferrugineum den fast nackten Kalkfels nicht ganz verschmäht.

Ebenso, wenn in einer Gegend beide Arten nur sparsam vorkommen. Wo sie aber in beträchtlicher Menge neben einander auftreten, da werden sie bodenstet, indem sie sich ausschließen. Nägeli erklärt sich dieses Verhalten so, daß da, wo die Arten sich berührten, die Gegenwart zweier verschiedener Bewerber um dasselbe Terrain schließlich zur ausschließlichen Herrschaft der einen auf dem Kalk, der andern auf dem kalkarmen Boden führte.

Auf dem Kalk ist Rh. hirsutum fähiger, sich mit Erfolg fortzupflanzen, und hat deshalb allmälig das Rh. ferrugineum verdrängt, welches seinerseits auf kalkarmem Boden sich energischer ausbreitete und die Concurrenz des hirsutum aus dem Felde schlug. So in Gegenden, wo beide Arten auf ihrer Wanderung eindrangen. Wo aber nur die eine Art einwanderte, wie dies bei Rh. ferrugineum im Jura der Fall ist, da vermag sie sich, weil ohne Mitbewerbung durch eine andere in entgegengesetzter Richtung ausgerüstete Art, auf den verschiedensten Unterlagen zu halten.

Was das Gesammtareal des Rh. ferrugineum betrifft, so ist es ein weit ausgedehnteres als das der Felsenpflanze Rh. hirsutum. Es folgt dem Hauptstamm der Alpenkette mit größter Consequenz von West nach Ost, und besiedelt eben so wohl die Centralketten als die äußersten Voralpen. Die erratischen Vorkommnisse am Fuß der Berge und im Mittelland bis zum campestren Aargau gehören dem Rh. ferrugineum an. Es geht in die Westalpen bis in die Berge westlich von Nizza, und in die östlichen Ausläufer bis in die Wiener Gegend. In den zwei mächtigen Flügeln der Alpen: den Pyrenäen und Carpathen, findet es sich wieder. Vom Osten der Pyrenäenkette bis über die centralen Theile hinaus ist es häufig, und nimmt nach Ramond eine Region von 1600 bis 2500 M. ein, geht auch am Canigou bis 1322 M. hinab. In den centralen Carpathen, die bis 2400 M. sich erheben und eine hochalpine Flora haben, hat es Wahlenberg nicht gefunden. Dagegen findet es sich in einer etwas modificirten, kleinern Form (Rh. ferrugineum Baumgarten, Rh. myrtifolium Schott) in den climatisch mehr begünstigten und unsern Alpen ähnlicheren Ostcarpathen, sowohl in der Kette zwischen der Marmaros und Galizien, als in der von Siebenbürgen und des Banats.

In die nördlich und südlich von dieser Hauptaxe auslaufenden und ihr vorgelagerten Ketten findet sich die Art nur im Jura und im Apennin wieder. In der südlichen, alpinen Hälfte des Jura ist sie häufig. Von da, wo er sich an die Alpen der Chartreuse anlehnt, über die 1600 M. hohen Gipfel zwischen Frankreich, Genf und Waadt, ziehen sich zum Theil reich-

liche Bestände hin; so am Réculet, der Dôle, der Faucille, wo sie nach Grenier bis 1200 M. hinabsteigt, am Montendre (1680 M.) ob dem Jouxthal, ja noch im großen Circus des Creux-du-Van, wo A. P. De Candolle sie bei 970 M. in feuchtem Felsenschatten entdeckte. — Nach Godet ist sie sogar am Chasseral gesehen worden. Wir werden bei der Betrachtung des Jura näher sehen, weshalb diesem Gebirg, obschon aus reinem Kalk bestehend, nur das Rh. ferrugineum zukam: einfach, weil den Westalpen, denen er überhaupt seine Alpenvegetation entlehnt hat, Rh. hirsutum fehlt.

In den Apenninen ist die Art erst neulich ob Boscolungo in der Gegend von Pistoja nachgewiesen, nicht in Beständen, sondern in isolirten Pflanzen, deren kleine Blätter an die carpathische Form erinnern.

Ganz anders Rh. hirsutum:

So häufig und massenhaft als in den Schweizer Alpen scheint die reizende Art nirgends aufzutreten. Am ehesten noch in Oberbayern, durch welches sie dem nördlichen Alpenzug über Tyrol und Salzburg bis zu den österreichischen Alpen (Raxalp, Schneeberg) folgt. Baumgarten citirt sie — ob mit Recht? — für Siebenbürgen; Wahlenberg fand sie in den Centralcarpathen nicht. Erst in neuester Zeit fand sich am Nordabhang des Gebirgs, in Galizien, ganz isolirt eine Pflanze, die für eine kahle Form unserer Art angesehen wird (Rh. hirsutum f. glabratum Aschers. Kuhn). Nach Westen geht sie nicht über die savoyischen Voralpen in der Genfer Gegend hinaus. Ihr gesichertes Vorkommen umfaßt also kaum einen Drittheil der Längenausdehnung von Rh. ferrugineum, auch fehlt sie allen Nebengebirgen. Sie zieht überdies die Zone der äußern Ketten vor und tritt nur sparsam in der Centralkette auf, weil gerade die Voralpen aus dem warmen Kalk bestehen, der ihr zusagt. — Auch den südlichen Voralpen im insubrischen Gebiet und Südtyrol fehlt sie nicht.

In der Oekonomie unseres Landes vereinigen sich die Alpenrosen mit dem alpinen Brüsch, Erica carnea, der nordischen grünen Erle und dem ebenfalls nordischen Zwergwachholder zu einer Gruppe von hoher Bedeutung, indem sie den Brennstoff für die Alpwirthschaft im höhern Gebirg liefern müssen, wo längst der Wald ausgeraubt oder zu weit entfernt ist. In den dichten Beständen der Alpenrose nisten die alpinen Hühnerarten, und bieten ihnen wohl auch in den Knospen einige Nahrung. Häufig brechen die Flüge des Steinhuhns, des Schneehuhns aus ihnen hervor. Darum war auch in der deutschen Schweiz der Name „Hühnerstaude" früher überall verbreitet und hat vor dem ästhetischen der Alpenrose die Priorität. Merkwürdig

ist, daß im romanischen Wallis der Name Réselin, ohne Zweifel vom deutschen Röslein abgeleitet, sich findet. Nach Favrat sind im waadtländischen Patois die Namen Rosalai, Azelai, Arzalai im Gebrauch, alle dem Stamm Rosa entnommen, aber auch das ganz originelle „Antenet", das mich an die französischen Namen für die Vacciniumarten: Ambroches, Ambresailles, Ambavilles erinnert. Im Oberengadin, wie auch im Tessin lautet der Name Giup. In Tyrol ist der alte Name Rausch, Almrausch bekannt; schon Clusius in seiner Beschreibung der österreichischen Alpenpflanzen (1582) erwähnt Hühnerstaude und Rausch als die deutschen Namen der Pflanze.

Wo die Rhododendren ganze Thalabhänge weithin in dichtem Teppich bedecken, geben sie der Landschaft, so unvergleichlich der Strauch im Vordergrund und in der Einzelbetrachtung sich ausnimmt, einen dunkeln, melancholischen Ton. Wo sie aber aus dem Schatten des Alpenwaldes hervorleuchten: flammender Purpur aus ambrosischer Nacht, da bieten sie wohl das Schönste, was irgend eine Zone an Farbenwirkung und Kraft des Contrastes je hervorgebracht.

Nicht die ästhetische, wohl aber mindestens dieselbe ökonomische und landschaftliche Bedeutung wie der Alpenrose kommt der grünen Erle (Alnus viridis), westromanisch Verne zu, die in allen nichtfranzösischen Dialekten unserer Alpen vom Berner Oberland bis Tessin „Tros" heißt. Mit ihrem dichten, freudig grünen Buschwerk in höchstens Manneshöhe deckt sie die Lehnen der Alpen über der Baumgrenze bis 2000 M., in Glarus nach Heer von 465 bis 1950 M., und meidet nur das eigentliche Kalkgeröll, das sie der Legföhre überläßt. Namentlich ist sie das herrschende Strauchwerk der granitischen Centralalpen, geht aber bis in die Thäler, bis auf die Höhen des Molasseplateau und bis in die Hügel am Nordrand der Schweiz und von da in den Schwarzwald vor.

Die Alpenerle zieht von Siebenbürgen bis zu den Westalpen, sie fehlt jedoch dem oceanischen Westrand Europa's: bereits die Vogesen und der Jura entbehren sie ganz, und ebenso die Pyrenäen und Scandinavien. Sie zeigt sich hierin deutlich als Kind ihrer nordasiatischen, continentalen Heimat. Sie zieht durch ganz Sibirien bis Japan, und durch den ganzen Hochnorden Amerika's und Grönlands bis in die Berge von Nordcarolina hinab, und tritt in unsern insubrischen Südalpen, das transalpine Bündten und Veltlin inbegriffen, in einer zierlichen Zwergform (A. viridis f. brembana) auf.

Auf die Grünerle mit ihrem raschen, vielästigen und große Massen vegetabilischen Stoffs liefernden Wachsthum sollte in erster Linie der Brennholzbedarf unserer Sennhütten angewiesen sein, und ihre Bestände, die zudem die Gehänge trefflich befestigen, weislich geschont werden. Sie würden so den ohnehin über Gebühr in Anspruch genommenen Hochwald entlasten, und reichlich das vergüten, was der allzeit auf Ausbreitung des offenen Weidebodens bedachte Aelpler an Areal für die Trift zu verlieren glaubt, wenn er die Trosbestände fortbestehen läßt.

Im Schutz des feuchten Gebüsches der Grünerle steigen eine Menge größerer Bergpflanzen bis hoch in die Alpenregion hinan, wo sie sonst nicht aushalten könnten. So Astrantia major, Digitalis ambigua, Pimpinella magna, Centaurea montana, Trollius, Ranunculus aconitifolius, Aconitum variegatum und Lycoctonum, Mulgedium, Luzula nivea, Lilium Martagon; von Alpenpflanzen ist besonders Pedicularis recutita und Achillea macrophylla auf diese Bestände angewiesen.

Die Legföhre: Pinus montana f. Pumilio, ist das Correlat der Grünerle auf Kalkgeröll, ohne jedoch auf andern Steinarten, wo sie als trockener Fels und Detritus auftreten, zu fehlen. Als Halbbaum in Mannshöhe, stets die Wipfel dem Abhang abgekehrt, bis zum fußhohen Zwergbusch, aber stets mit schlangenähnlich gewundenen Stämmen und Aesten, deckt das Krummholz manche Gehänge, aber weit nicht in der geschlossenen Ausschließlichkeit, wie in den östlichen Alpen oder gar in den Carpathen, und ihr Gesammtareal bleibt in der Schweiz zehnfach hinter dem der Grünerle zurück. Ihre charakteristische Form, als liegender, fächerförmig ausgebreiteter Zwergbaum, ist an die alpine Höhenlage zwischen 1500 M. und 2000 M. gebunden: wo sie tiefer steigt, da tritt sie meist entschieden baumartig, sei es als gradschäftige Bergföhre (P. montana f. uncinata) oder als schiefe Sumpfföhre (P. montana f. uliginosa) auf. Sie fehlt den innern Centralalpen nicht (Val Fex, Val Chiamuera) und tritt auf dem Serpentin der Maloja in nur fußhohen, und dennoch reichlich fruchtenden Miniaturstöcken auf; sie ist verbreitet in den vordern Kalkalpen (Giswyler Stock, Beatenberg) und kommt auch auf den Felsen der Juraflühe (Creux du Van, Hasenmatt) vor). Die nördlichsten und tiefsten Punkte der wahren Legföhre beobachtete ich auf der Ravellenfluh 700 M. im Solothurner, und der Kallfluh im Basler Jura 900 M., wo sie in uralten, riesigen Stämmen die Felsen bewohnt. — Denn trotz ihrem niedigen, augenscheinlich von den winter-

lichen Schneelasten ihr vorgeschriebenen Wuchs erreicht ihr Geäst namhafte Dicke, bis zu einem halben Meter im Durchmesser, und sehr hohes Alter; als Brennholz ist sie ihres reichen Harzgehalts wegen hoch geschätzt. Unsere Dialecte kennen sie als Dähle (Berner Oberland), Arve (Obwalden), Zuondra (Tessin), Crein (Graubündten). Im angrenzenden Tyrol heißt sie Zunder, in Vorarlberg Arle, in Oberbayern Latsche.

Sie ist unschätzbar als Festigungsmittel beweglicher Kalktrümmer: ihre weitkriechenden Wurzeln sind dem losesten Geröll gewachsen, und selbst in ihrem Geäst und ihrer dichten Masse unzähliger Wipfel fangen sich die rollenden Steine: fast begraben in Gruß und Gand grünt sie freudig fort.

Dieser wahrhaft edle Baum, landschaftlich das ausdrucksvollste Bild des Kampfes zwischen Pflanzenleben und feindlichen Naturkräften, ist ein echt alpiner, mit vorwiegend westlichem Centrum. Zwar hat Heer ähnliche Zapfen in den tertiären Schichten von Spitzbergen, und Moore identische in den Torfmooren Irlands nachgewiesen. Aber heute kommt der Baum in seiner unverkümmerten hochstämmigen Form am entwickeltsten vor in den Pyrenäen (f. uncinata) und spärlicher in den westlichen Alpen bis Oberbayern und Tyrol. Dann als Sumpfform mittlerer Entwicklung (f. uliginosa) in den Hochmooren, die dem Nordfuß der Alpen folgen, und hinaus bis in die mitteldeutschen Gebirge.

Als Legföhre endlich beginnt er in den Westalpen, in Savoyen, und streicht mit zunehmender Ausbreitung zu den Carpathen, wo er, in den Höhenlagen von 1495 bis 1944 M., derart alleinherrschend sich dehnt, daß er die alpine Kräuterflora bedeutend zurückdrängt und oft gar nicht aufkommen läßt. Nach Asien und dem Norden geht er heute nicht; er strahlt aber aus bis in die südlichen Apenninen (f. magellensis) und bis auf die Felskuppen der Sudeten.

Intensives Vorkommen der Baumform im äußersten Westen, mit steter Abnahme nach Osten; intensives Vorkommen der Strauchform im äußersten Osten, mit steter Abnahme nach Westen; nebenher eine Zwischenform am Nordrand des Areals: das ist das merkwürdige räumliche Verhalten dieser Art. Die Schweiz nimmt Theil an den drei Hauptformen des Baumes, doch schon mit entschiedener Abnahme der Hochstammform.

Eine Stufe höher als die Legföhre: zwischen 1800 und 2500 M. (von 1560 bis 2307 M. in den östlichen Glarner Alpen nach Heer), ist die Hauptregion eines Strauches, der vor allen hochalpin anmuthet durch die fächer-

förmige, dicht an den Boden angepaßte Polsterform, welche die Wirkung von Wind und Schneelast in höchster Potenz zur Schau trägt. Es ist der Zwergwachholder: Juniperus nana. Er fehlt nirgends in unsern Alpen, nimmt mit allen Terrains: dem trockensten und humuslosesten, vorlieb, und reift massenhaft seine Beeren: eine Nahrung der Alpenvögel, bis in die Region der Schneefelder. Selten erhebt er sich höher als einen Meter über dem Boden: in der Regel ist er fußhoch, ohne erkennbaren Stamm, in zahllose Aeste zertheilt und platt an die Erde angepreßt. Auch der Jura zeigt ihn auf einigen Gipfeln bei Genf; der ganze Norden beider Hemisphären, alle Gebirge von der Sierra Nevada bis Transcaucasien genießen die Wohlthat dieses Strauches, doch bedarf er alpiner Höhen, so daß ihn der Schwarzwald und die Vogesen nicht, wohl aber die Sudeten kennen. Eine Wohlthat wird Jeder diese bescheidene Holzpflanze nennen, der in Höhen, wo weder Erle noch Legföhre, ja nicht einmal mehr die Alpenrose vorkommt, sich aus seinen dichten Zweigfächern ein Lager bereitet, oder ein, wenn auch prasselndes und qualmendes, so doch tüchtig wärmendes Feuer angefacht hat, wenn ihn die Nacht oder das Unwetter in der unwirthlichen Hochalpenzone ereilte.

Von dem Wachholder der Tiefe, der in der Schweiz vornehmlich in einigen höhern Gegenden des Plateau: Emmenthal, Entlibuch, auch im Jura vertreten ist und selten über 1500 M. steigt, ist der Zwergwachholder deutlich durch Blätter und Frucht verschieden.

Das gemeine Heidekraut ist in unserer Tiefregion nur sehr sporadisch vertreten. Erst in der Alpenzone erreicht es, niedrig und großblüthig, hie und da eine, an die norddeutschen Heiden erinnernde Ausdehnung. Und wie im Norden, beleben diese Bestände die hellen Korbblüthen der Arnica und die weißrothen des Gnaphalium dioicum: die zierlichen Wachsglöckchen und rothen Beeren der immergrünen Arctostaphylos Uva Ursi mengen sich häufig bei, auch die langen Ranken der Lycopodien, und, an den höchsten Lagen, Arctostaphylos alpina und Empetrum: alles nordische Formen.

Auch die Vaccinien Vitis Idæa und uliginosum spielen in dieser Region eine große Rolle, und in den untern Lagen tritt selbst das in der Regel waldbewohnende V. Myrtillus noch massenhaft auf. Nichts beweist die Ueppigkeit der europäischen Alpen im Vergleich zum Norden besser, als die Thatsache, daß die Schätze an Nahrungs- und Erfrischungswerth, den die stundenweiten Beerenbestände dieser Vaccinien in unabsehbarer Fülle bieten, fast unbemerkt und unbenutzt alljährlich zu Grunde gehen. Niemand

frägt in unsern Alpen ernstlich diesen Beeren nach, und nirgends nehmen sie in der Volksnahrung die Stelle ein, wie dies auch mit den unschmackhaftesten und herbsten Sorten im Norden der Fall ist, wo man selbst dem Empetrum seine insipide Frucht abverlangt.

Aber auf Kalk und Schiefer erscheint, mit der zierlichen Polygala Chamæbuxus vereint, in weit sich dehnenden Massen eine Heidenart ganz andern Schlages, von durchaus südlichem Gepräge: die herrliche *Erica carnea*, der „Brüsch" unserer Aelpler par excellence. — Im ersten Frühling entfaltet sich die Masse der hell rosenrothen, mit schwarzbraunen hervortretenden Staubfäden gezierten Blüthen, und leuchtet weithin an den Abhängen. Der Brüsch, eine echt alpine, an die atlantischen Arten sich lehnende Pflanze, strahlt von der Hauptaxe nur in die Apenninen und Sudeten aus; dem Westen fehlt er, und erreicht nicht einmal den Jura, dessen Kalk ihm doch sehr wohl anstehen sollte. Er steigt hinab bis zur Rebenzone, so selbst ob Ollon in der warmen Waadt, im Bois-noir in Unterwallis, im Kandergrien bei Thun, und geht hinauf bis 2290 M., wo er mit dem Rh. hirsutum oft weite Gehänge überzieht.

Wir haben die Umschau über die alpinen Strauchformen, sofern sie in Beständen auftreten, vollendet bis auf das eigentlich nordische Geschlecht: die Alpenweiden: Salix.

Schon in Scandinavien, und noch mehr im amerikanischen Hochnorden dehnen sich, dort an Stelle der Erle und mit der Zwergbirke, hier mit der Erle, unabsehbare Bestände von Meterhöhe, die aus den dicht gedrängten Ruthen der verschiedenen Alpenweiden bestehen, deren lederige Blätter meist auf der Unterseite, oft auch auf der Oberseite weißlich, oft von Silberhaaren schimmern.

Diese Formation ist in unsern Alpen nicht in dichten Beständen, nur in Gruppen zwischen dem Erlenbestand und auf dem Kies der Bäche und an den Moränen der Gletscher vertreten. Es bedarf zur herrschenden Entfaltung der Salixarten nasser und sandiger Areale in weiterer Ausdehnung, als unsere felsigen Alpen sie bieten. Doch ist, wenn nicht die Masse der Vegetation, doch die Anzahl der sämmtlich äußerst zierlichen Arten der Alpenweiden bei uns nicht gering.

Die breitblättrige, kahle hastata in den äußern, die noch größere phylicifolia f. Hegetschweileri mit der schmalern, gedrungenern, ebenfalls kahlen Arbuscula in den innern Alpen; die noch kleinere, niedrige, zart

silberflaumige und dünnblättrige Myrsinites in den südlichen Centralalpen; dann die prachtvolle oben glänzend dunkelgrüne, unten blendend weiße Lapponum, und die schönste und seltenste: die schmalblättrige und über und über blaulich silberschimmernde glauca, die im Norden selten im gleichen Bezirk vorhanden sind, treten hie und da: so am See von St. Moritz, auf dem Plateau der Gemmi, in den Penninen auf sandigen Ufern und Gletscherssand, so namentlich im Finelenthal, zu bunten Gruppen zusammen und bilden Bastarde. Es kommt hinzu S. cæsia, die in Waadt, dem Berner Oberland und namentlich im Oberengadin als sehr niedriger, kahler und blau bereifter Zwergstrauch auftritt, und dem Norden fehlt.

Eine zweite Gruppe von Alpenweiden ist die arctische, die sich von den genannten Arten durch winzige Kleinheit und am Boden kriechenden Wuchs auszeichnet, so daß auch die Zweige sich nicht erheben.

Es sind ihrer drei; sie stellen die Baum- oder Strauchform in ihrer microscopisch möglichsten Erscheinung dar. Der Stamm liegt platt auf der Erde; die Zweiglein werden von einem linienlangen Gliede gebildet, welches zwei oder drei Blättchen und ein Blüthenkätzchen trägt. S. retusa ist die dem Stamm nach größte, in ihrer Hochalpenform (f. serpyllifolia) dem Laube nach kleinste dieser Arten, und in allen Höhen von 2000 M. an häufig; sie findet sich hie und da niedriger, so auch im südlichen Jura. Ob sie im Norden vorkommt, ist nach Anderssen nicht genau ermittelt. Dann S. reticulata, nach dem Laube die stattlichste, da sie mit zwei im Verhältniß zum schwachen und kleinen Stamm riesengroßen, zierlich geaderten, unten weißlichen Blättern an jedem Aste prangt. Endlich die winzige und am höchsten, bis an die Schneelinie und drüber hinaus gehende S. herbacea, beide letztern circumpolar, und die letzte mit einem, auf 3 bis 4 Früchtchen reducirten Kätzchen zwischen 2 zarten, kahlen, kreisrunden Blättchen.

Durchschneidest Du aber diese winzigen Stämme von Federkieldicke, so siehst Du mit Staunen unendlich schmale Jahresringe in großer Zahl, die beweisen, daß das Leben dieser Pygmäen dennoch ein Baumleben ist, das leicht auf 50 und 60 Jahre ansteigen kann, ohne daß der Holzstoff des ganzen Baumes mehr als einige Loth wiegt.

Die Gruppirung der Alpenpflanzen nach der Höhe.

Diese Gruppirung ist namentlich von Heer in den rhätischen und Glarner Alpen genau ermittelt und ins Einzelne verfolgt worden.

Im Großen fällt mit der obern Baumgrenze auch die untere Grenze für die Mehrzahl der Alpenarten zusammen, und nur an local beeinflußten einzelnen Stellen dringen sie wesentlich tiefer abwärts. Solche Stellen sind, außer den Kiesbetten der Bäche, welche die Samen und Rhizome unmittelbar in die Tiefe tragen, die Lawinenzüge und die schattigen Schluchten, wo der Schnee lange liegen bleibt, und wo Quellen die Umgebung stark abkühlen; endlich auch die Ufer tief eingesenkter Alpenseen, deren Wasser erkältend auf ihre Ufer wirkt, und ihnen die Feuchtigkeit, welche die Alpenpflanzen verlangen, stets in genügendem Maße erhält.

Mit dem kleinen kalten Localclima, das so herabdringt in die Wald- und Hügelregion, wandern auch stets eine Anzahl von Alpenpflanzen abwärts, die hier ein Terrain finden, wo sie gegen die, durch den künstlich verlängerten Winter erschwerte Mitbewerbung der Pflanzen der untern Region siegreich aufkommen können. Solcher Stellen haben mehrere eine gewisse Berühmtheit erlangt. Sendtner schildert die Eiscapelle am Königssee, wo eine mächtige Anhäufung von Lawinenschnee bei 840 M. über Meer einen wahren Garten von Alpenarten hervorruft, und wo Dryas, Saxifraga cæsia, Soldanella, Pedicularis incarnata, Ranunculus alpestris noch im August blühen, so daß die Pflanzengrenze in der That um 975 M. deprimirt ist.

Noch auffallendere Beispiele giebt Kerner aus Nordtyrol. Am Achensee, bei 952 M., glaubt man sich stellenweise geradezu in die Krummholzregion versetzt: mit dichten Gehölzen der Legföhre treten Alpenarten wie Aster alpinus, Rhodothamnus Chamæcistus und Daphne striata auf. Und in den Klammen und an den Wasserfällen jener Gegend geht Leontopodium und Linaria alpina bis 958 M., Senecio abrotanifolius, Arabis bellidifolia, Dryas bis 700 M.

Auch in der Schweiz fehlen ähnliche Beispiele nicht, wenn sie auch schon weniger starke Dimensionen annehmen, als in den kältern Nordalpen. An allen unsern Seen am Nordrand der Alpen, in welche die Gehänge aus der alpinen Region steil abfallen, sind Stellen zu finden, wo die Lawinen und Schluchten das Rhododendron ferrugineum bis an den Wasserspiegel, 400 bis 500 M., hinabführen: so am Alpnacher-, am Thuner-, Brienzer-, Lowerzersee. Und mit ihm steigt eine ganze Flora: Erica carnea, Pinguicula alpina und viele andere herab. Th. Schlatter hat diese Vorkommnisse im St. Gallischen Rheinthal zusammengestellt. Hier geht von den steilen Abhängen des Alviers und Alpsteins in Bachschluchten Viola biflora bis

500 M., Rhamnus pumila bis 400 M., Dryas, Saxifraga aizoides bis 450 M., Aster alpinus bis 550 M., und das Rhododendron bis in die Weinberge bei Berneck zerstreut bei 600 bis 700 M. hinab.

Bis an das Bodenseeufer 400 M. gehen mit dem Kies des Rheins Linaria alpina, Campanula pusilla, Chrysanthemum coronopifolium, Gypsophila repens, und — gewiß ein seltsamer Standort für eine so hochalpine Art: Saxifraga oppositifolia, die selbst noch bei Constanz reichlich vegetirt, und hier, auf der Sandfläche des Bodenseeufers, sich genau so ausnimmt, wie am Strande des Polarmeers. — In gleiche Tiefe geht am Wallensee Oxytropis campestris, Epilobium Fleischeri, doch sonst die alpine Parallelform des E. Dodonæi der Ebene, Athamanta cretensis.

Aber innerhalb der alpinen Zone lassen sich für die Alpenpflanzen bestimmte Regionen unterscheiden. Es ist vor Allem eine Gruppe zu schildern, welche die Nivalpflanzen im eigentlichen Sinn heißen können, da sie vorzugsweise die Höhen über 2762 M., also die Region bewohnen, welche zum größten Theil von bleibendem Schnee bedeckt ist.

Heer zählt für die von ihm mit seltener Vollständigkeit bereisten rhätischen Alpen 105 Arten, die sich in dieser Zone finden; für die gesammten Glarner Alpen 24, für die Alpen der östlichen (Sernf-)Hälfte dieses Cantons 11.

Die 24 Glarner Nivalpflanzen sind: Poa laxa, Campanula cenisia, Soldanella pusilla, Androsace helvetica, glacialis, Gentiana bavarica, Gaya simplex, Ranunculus glacialis, Draba Wahlenbergii, Silene acaulis, Cerastium latifolium, Thlaspi rotundifolium, Hutchinsia alpina, Cherleria, Potentilla frigida, Saxifraga Aizoon, cæsia, oppositifolia, stenopetala, planifolia, bryoides, muscoides, exarata, Seguierii.

Von den Arten der nivalen Höhe ist auch nicht eine, welche unter normalen Verhältnissen namhaft tiefer stiege als die allgemeine Grenze der alpinen Region; die, welche relativ am tiefsten gehen, sind Gentiana acaulis, Meum Mutellina, Galium alpestre, Primula hirsuta, Bartsia alpina, Homogyne alpina, Campanula Scheuchzeri, Arabis alpina, Saxifraga Aizoon, stellaris, Geum montanum.

Allein eine ganze Reihe: Poa laxa, Sesleria disticha, Elyna, Chamorchis, Valeriana supina, Salix herbacea, Aronicum glaciale und

Clusii, Gnaphalium supinum, Achillea nana, Draba Wahlenbergii, Gaya simplex, Eritrichium, Androsace glacialis, Soldanella pusilla, Potentilla frigida, Phyteum pauciflorum, Saxifraga planifolia, stenopetala, Seguierii, bryoides, biflora und oppositifolia, Geum reptans, Cerastium latifolium, Cherleria, Arenaria biflora, Ranunculus glacialis und rutæfolius, Primula integrifolia, Campanula cenisia, Erigeron uniflorus, Senecio carniolicus, Lloydia serotina, Trisetum subspicatum haben schon um 2275 M. ihre normale untere Grenze, die allerdings durch mechanischen Transport hie und da Erweiterungen nach unten erleiden kann, aber sonst nicht wesentlich ändert.

Es ist nun höchst bemerkenswerth, daß von jenen 105 Bündtner Nivalpflanzen, welche zu den von Heer in der alpinen Region (von 1787 M. an) gezählten 487 Arten sich verhalten wie 1 zu 4,8, nicht weniger als 41 Arten arctische, und 12 wenigstens nordische sind, so daß also 53, somit fast genau die Hälfte der nordischen Flora angehören. Ein Beweis, daß die höchsten Gipfel den nordischen Arten eine erträglichere Stätte bieten als den endemisch-alpinen, oder, daß die Natur der nordischen Arten dem Clima der Hochgipfel besser gewachsen ist als die der eigenthümlichen Erzeugnisse der Alpen, deren Bildungsherd also wohl in der mittleren Höhe von 1787 M. bis 2762 M. zu suchen ist. — Unter den rein alpinen Arten sind es vor Allem Androsace, dann Gentianen, einige Saxifragen, dann Campanula und Phyteuma, welche je in mehreren Arten der nivalen Gruppe angehören.

Vergleicht man die Florula einzelner, selbst sehr entlegener Gipfel, so findet man eine um so größere Uebereinstimmung, je höher man steigt.

Eine wahre Quintessenz der nivalsten Arten mag uns der Piz Linard auf der Höhe von 3250 M. bis zum Gipfel (3417 M.) bieten. Es sind Androsace glacialis, Ranunculus glacialis, Silene acaulis f. exscapa, Cerastium latifolium f. glaciale, Gentiana bavaria f. imbricata, Saxifraga bryoides, S. oppositifolia, Draba Wahlenbergii, Cherleria sedoides, Chrysanthemum alpinun und Poa laxa. Von diesen 11 Arten finden sich unter den 47 Arten, welche die Gebrüder Schlagintweit bei 3158 M. an der Vincentpyramide (M. Rosa) sammelten, zehn, unter den durch Ch. Martins und Payot auf den Grand-Mulets (Montblanc, 3050 M.) gesammelten 24 Arten sieben, unter den von Ch. Martins auf der Faulhornspitze 2683 M. beobachteten 132 Arten alle, unter den von Ramond auf dem Pic du Midi de Bigorre (2887 M. Pyrenäen) bemerkten 72 Arten sechs. Gewiß Zahlen, welche die Uebereinstimmung der nivalen Gipfelflora in der

ganzen Alpenkette bis zu den Pyrenäen darthun. — Es ist zugleich bemerkenswerth, daß von den 11 Arten der Linardspitze sieben nordische sind.

Die Physiognomie der höchsten Nivalflora ist über alle Maßen ergreifend. Aus den gedrängten Rosetten winziger Blättchen erheben sich stengellos die Blüthen, die nicht mehr so groß sind wie in der mittleren Alpenzone, sondern bereits durch starke Reduction die äußerste Grenze des Lebens verrathen. Dafür aber glänzen diese Blüthen in schönen, entschiedenen Farben: das Eritrichium bietet das herrlichste und zugleich sanfteste Blau, die Androsace glacialis wahrhaft ätherisches Roth. Längst finden sich die einzelnen Rasen in weiten, von unbelebtem Gestein unterbrochenen Abständen, gleich Inseln im Ocean, aber selbst hier bewahren sie den kräftig und reich verästelten, polsterartigen Wuchs und das starke Rhizom; Charaktere, die sie deutlich von den schmächtigen Formen der hocharctischen Vegetation unterscheiden.

Die bedeutendsten Formen unter ihnen sind die endemisch-alpinen: Androsace, Gentiana und Campanula, doch auch der arctische Ranunculus glacialis ist durch die seltsame, schwärzliche Behaarung des Kelches, das röthliche Colorit und die großen, trüb weißlichen Blüthen sehr hervorstechend: eine Pflanze, die in allen ihren Theilen an zerfließendes Eis mahnt. Eritrichium hati m Norden sehr verwandte Vertreter. Die größten Blüthen und Blätter aller in dieser Zone auftretenden Pflanzen hat ohne Frage Geum reptans, eine hochgelbe Rosacee, die in allen Theilen einer Pflanze der subalpinen Region gleicht.

Die nivale Pflanze im engsten und eigentlichen Sinn ist eine kleine einzellige Alge: *Protococcus nivalis*, der rothe Schnee. Wenn die Soldanelle von Null Grad an zu leben beginnt, so wurzelt sie doch wenigstens in der Erde. Die Schneealge lebt, entsteht und vergeht im Schnee selbst, und zeigt sich im Hochsommer als röthlicher Anflug an und über der Schneegrenze der Centralalpen. Die kleine Schicht von Schmelzwasser, mit welcher die Insolation die Körner des Firnschnees umgiebt, genügt diesem einfachsten aller Pflanzengebilde, um zu vegetiren, eine stark kieselhaltige Membran und den eigenthümlichen rothen Farbstoff auszubilden, sich sowohl durch Theilung der Zelle als durch Sporenbildung zu vermehren, und bald kleinere, bald größere Strecken, oft aber ganze Schneefelder einzunehmen. Jedoch zeigt die mikroskopische Untersuchung, daß stets auch mit der Alge ein nicht unbedeutender Antheil erdiger Substanz vermengt ist, welche ohne Zweifel der Alge als directes Substrat und als Boden dient, aus der sie ihre Nahrung zieht.

Der rothe Anhauch ist oft kaum wahrnehmbar, oft aber ein deutliches, wenn auch sehr zartes Fleischroth, und zuweilen wird er erst in den Fußstapfen des Reisenden sichtbar, wenn eine dünne frische Schneeschicht die Algenschicht zugedeckt hat. Ich sah ihn nie schöner, als im Juli 1856 am obersten Gornergrat, bei 3500 M., wo weithin der Firn durch wallende Nebel rosig schimmerte, und wo sich Flecken von den kleinsten Punkten bis zu metergroßer Ausdehnung zeigten, die in gesättigtem Rosa prangten.

Noch öfter stellt sich, als Rest der abgestorbenen Alge, der Schnee in dunkler Trübung dar. Dieser „schwarze Schnee" scheint sogar, nach den Untersuchungen J. Brun's, nicht immer ein bloßes Zersetzungsprodukt, sondern ein Entwicklungsstadium, eine besondere Form der Alge darzustellen, deren Beziehung zur normalen, rothen Form noch nicht ermittelt ist.

Die Schicht dringt nur unmerklich in die Masse des Firns ein: sie bedarf, um zu vegetiren, der Insolation.

Der „rothe Schnee" ist circumpolar; keine Nordpolfahrt kehrt zurück, ohne von ihm zu berichten, und bis in die Gebirge von Californien hinab hat man ihn verfolgt. — Er scheint dem eigentlichen Firn, also dem jahrelang nicht wegschmelzenden Schnee eigen zu sein, und dem bloßen Winterschnee zu fehlen. — Eine kleine Podurelle, der schwarze Gletscherfloh: Desoria glacialis, scheint auf diese Alge angewiesen, und fristet ihr munteres Dasein in Mitten der Firnmeere, weit von jeder andern Vegetation, in großer Zahl.

Werfen wir noch einen Blick auf die Falter der alpinen Region. Die meisten der zahlreichen Alpenbräunlinge, Bläulinge und Argynnis gehören der obern Waldregion an. Es giebt aber doch eine Anzahl, welche das Gebüsch der Alpensträucher und die offene Alpentrift vorziehen.

Das Gebüsch lieben: *Colias Palæno, *Polyommatos Eurybia, Erebia Cassiope, Mnestra.

Den offenen Rasen ziehen vor: Melitæa Cynthia, Pieris Callidice, Colias Phicomone, Parnassius Delius, *Argynnis Pales, *Lycæna Orbitulus, *Erebia Lappona, *Zygæna exulans, und der größte und flugbegabteste der alpinen Falter: die mächtige Oeneïs Aëllo, die in gewaltigem Flug über die felsigen Halden und Terrassen dahinfährt: die einzige alpine Vertreterin des sonst nur hochnordischen Genus, das in Labrador in wenigstens 4 Arten und dominirender Menge auftritt.

Zu Dr. Christ: Das Pflanzenleben der Schweiz.

Verlag von F.

ss in Zürich.

Topogr. Anstalt von Wurster Rand gger & Cie. Winterthur

Eigentlich nivale Tagschmetterlinge, die nur die obere Alpenregion um 2100 Meter und höher bewohnen, sind Melitæa Asteria, Erebia Gorge und Alecto, Melitæa Aurinia f. Merope.

Es überrascht, einen so großen und stattlichen, im tiefsten, schillernden Schwarz prangenden Falter, wie die Alecto, auf so hohen Standorten zu finden; indeß zieht er die Terraingestaltung vor, die sich durch Insolation am meisten erwärmt, also auch das Insekt am ehesten aus seiner Erstarrung erweckt: die trockene Geröllhalde oder den felsigen Grat.

Von diesen Arten ist die größere Zahl endemisch-alpin. Die mit * versehenen sind auch nordisch.

Die einzelnen Gebiete.

Wenn wir nun die einzelnen Abschnitte unserer Alpen auf ihre alpine Flora ansehen, so ziehen wir hie und da auch die subalpinen Pflanzen der Waldzone herbei, um den Charakter der Flora vollständig zu schildern.

A. Walliser Alpen.

Die alpine Flora des Wallis ist die reichste der Schweiz. Zu der allgemeinen und verbreiteten, schon an sich so mannigfaltigen Flora der Centralalpen gesellt sich ein namhafter Einschlag neuer Elemente. Es sind Pflanzen des Südwestens, welche sich in dem climatisch mit Piemont und Dauphiné verbundenen Wallis einfinden.

Schon der Südabhang der Berner Alpen ist reich, und contrastirt aufs schärfste mit dem Nordabhang. Gleich nach Ueberschreitung der Kammhöhe, auf der Walliser Seite, grüßen wir Androsace carnea, Valeriana Saliunca, Lychnis alpina, Potentilla nivea, Aretia Vitaliana u. a.

Namentlich reich ist das, in einem breiten Fachwerk von Seitenketten sich endigende Grenzgebiet von Waadt und Wallis: hier sind Gaudin's und E. Thomas' berühmte Standorte Anzeindaz, Paneyrossaz, Dent de Morcles, die Arrêtes d'Alesse, die Alp von Fully: ein Gebiet, das wir als das der Waadtländer Alpen gesondert betrachten werden.

Aber die Penninen übertreffen den Südhang der Berner Kette noch sehr namhaft. Das Centrum des Reichthums ist zugleich das Centrum der Massenerhebung: der breite, mächtige Nordabhang des Rosa mit den nach Norden und Osten auslaufenden Seitenthälern und Ketten. Also das

Gebiet der Insolation, der geringsten Regenmenge, des ausschließlichen Lärchenwaldes, kurz: desjenigen Clima's, welches die westlichen Arten in ihrer Heimat: in Cogne, auf Ronche und in der Bérarde umgiebt.

Der Südhang des Rosa gegen Val Tournanche und Macugnaga ist bereits weit ärmer, ja auffallend arm: denn er empfängt bereits die starken Niederschläge, die feuchtere Luft des Mittelmeers, welche durch den höchsten Kamm vom Walliser Abhang abgehalten wird.

Es folgt auch gegen Westen, über die Thäler von Anniviers, Erins eine Abnahme des Reichthums: denn hier ist das Gebirg schmaler, zertheilter, die Seitenketten westlich vom Saasgrat und Weißhorn niedriger. Namentlich arm ist das, von schroffen Ketten isolirte und nicht bis zum Hauptkamm eindringende Turtmannthal. Aber wieder nimmt der Reichthum zu um das Bagnethal und am Bernhardt, also genau in der Linie der Cogner Alpen, um endlich westlich, gegen den Montblanc und die Dent du Midi auszuklingen.

In jenem Centrum des Rosa-Nordhangs prangt vor Allem das Zermatter Thal, und hier wieder die Ost- und Südseite: das zu den Gletschern des Saasgrats ansteigende Hochthal der Täschalp: wohl der prachtvollste hochalpine Garten unseres Landes, dann Finelen, die Kette des Gornergrats und die Gehänge von Zmutt gegen den Schwarzen See und das Matterhorn.

Fast eben so reich ist die Flora jenseits des Saasgrats in den westlichen Alpen des Saasthals: in jenem erhabenen Gletschercircus von Feen, und auf der Mattmar-Alp.

Das Simplongebiet und Binn sind noch reich, aber von da nimmt gegen den Gries und die Furca die Flora plötzlich ab. Das obere Tessin, das ganze Gotthardtgebiet ist zwar wohl dem Berner Oberland überlegen, aber die westlichen Arten treten zurück.

Erst wieder erscheinen mehrere weit im Osten: in dem durch Massenerhebung dem Rosa ähnlichen Oberengadin, bis endlich Unterengadin durch neue: östliche Arten glänzt, welche hier ihre Westgrenze erreichen.

Neben die westlichen Arten treten in Wallis solche, welche zwar in der Schweiz sonst nirgends vorkommen, aber in der fernen östlichen Alpenkette Tyrols und Oesterreichs wiederkehren. Auch hier ist das continentale Clima des Wallis im Spiel, welches zur Erhaltung des insularen Standorts einer Art beitragen konnte, welche früher vielleicht in zusammenhängenderer Verbreitung sich längs der Alpenaxe erstreckte.

Wir verdanken dem Aufenthalt des großen Haller in Roche die Erschließung jener reichsten Thäler der Schweiz. Er ließ sie durch eine Reihe seiner Forstbeamten bereisen, unter denen vor allen Abraham Thomas, Peters Sohn, zu nennen ist, dessen Familie jetzt noch in Devens ob Bex, an der Schwelle des Wallis, blüht und sich mit der Herausgabe von Herbarien beschäftigt.

„Abraham, von wunderbarer Gewandtheit, sehr entwickeltem Formen-„gedächtniß und unerreichtem Scharfblick für neue Formen, entdeckte" — ich gebe Murith's' Worte wieder —, „ein neuer Columbus, die Thäler Saas „und St. Niklaus, wo vor ihm nie ein Botaniker gewesen war, und lieferte „dem 1768 erschienenen Werk seines Meisters (Historia stirpium Hel-„vetiæ indigenarum) die bedeutendste Bereicherung." — „Ich gebe zu," sagt Haller selbst in der herrlichen Vorrede zu seinen Stirpes, „daß diese „Männer keine gelehrten Botaniker waren. Aber doch waren sie meine Be-„gleiter auf vielen Reisen, und so lernten sie das Gemeine vom Seltenen „unterscheiden. Und ohne ihre Hilfe wären nie so viele und schöne Pflanzen „entdeckt worden. So sind, was ich vor Allem erstrebte, die höchsten Felsen „ausgebeutet worden, die dem Gelehrten unzugänglich sind, die zu besuchen „er, ungewohnt solcher Gefahren, auch nicht in Gedanken hoffen durfte."

Es hat heute ein eigenthümliches Interesse, in dem Briefwechsel dieses Abraham Thomas mit dem Bernhardiner Prior Murith die Schilderung der Reise zu lesen, welche jener im Juli 1795 in die classischen Thäler von Oberwallis machte. Es war lange nicht die erste, aber doch hat sie noch für uns den Reiz einer Entdeckung auf jungfräulichem Boden.

„Ich entschloß mich, von Stalden aus zuerst das Saasthal zu besuchen, „und machte mich auf den Weg über die sehr hohe steinerne Brücke, die sich „auf zwei Felszacken stützt; der Bach stürzt uns zu Füßen hin, schäumend, „weiß vom granitischen Sand der Gletscher und der Zersetzung des bittererde-„haltigen Gesteins. — Von der Brücke an wird der Anstieg steiler; in einer „halben Stunde erklimmt man Hügel, von Lärchen gekrönt, in deren Schatten „der Astragalus exscapus und die Achillea tomentosa sich gefallen. Von „nun an ist der Weg nur noch ein Saumpfad für Pferde und Maulthiere „durch Abgründe und Runsen hin, in denen das Antirrhinum genisti-„folium (Linaria italica) sehr gemein ist. Weiterhin stößt man auf zer-„streute Häuschen in kleinen Gruppen; drohende Felsen, unter denen sie sich „bergen, scheinen sie in ihrem Falle begraben zu wollen. Bald wieder schließt „sich das Thal, und bildet eine Schlucht, in welcher man den Bach mehrmals

„auf festen hölzernen Brücken überschreitet. Bald geht es durch finstere „Tannenwälder, bald durch das Geschiebe, das von den mächtigen, das Thal „beherrschenden Gletschern herabkommt; die Felsen, auf denen sie ruhen, „gleichen von fern riesigen, aus horizontal gelegten Steinen gebauten Mauern. „Es herrscht ein auffallender Wechsel von Schichten, von denen die einen „nackt, die andern bewaldet sind, alle ungefähr von gleicher Dicke, und dies „wiederholt sich sieben Mal vom Bach bis zur Höhe der Berge. In dieser „Schlucht, jenseits der Brücke, auf dem linken Vispufer, steht ein kleines „Kreuz mit der Jahreszahl 1733. Hier ist es, wo in Fülle die reizende Linnæa „wächst. Unwillkürliche Schauer fassen Angesichts dieser wilden Gegend, „dieser Zerrüttung in der Natur den Wanderer, dessen Geist zurückschreckt „vor diesen ungeheuern Massen, die bald zu seinen Füßen, bald über seinem „Haupte hängen: er glaubt das innerste Gerippe des Gebirges zu erblicken. „Schleunig legt er diese düstere Strecke zurück, und bald ruhen seine Blicke „auf dem freundlichen Becken von Saas, in welchem Aecker und schöne „Roggenfelder sich ausbreiten. Ueberrascht erblickt der Reisende von dem so „hoch gelegenen Bergdorf Saas aus noch weit höher gelegene Wohnungen: „es ist das Thälchen Fez (Feen). Durch Felsen und Lärchenwald erreicht „man es in anderthalb Stunden. Das fromme Volk dieser Gemeinde hat „den Weg mit einer Menge von Capellen besetzt, in welchen die Leidens- „geschichte und der Tod Christi dargestellt ist. Ich fand hier Phyteuma „Scheuchzeri, Astragalus leontinus, pilosus (Oxytropis pilosa). Oben, „in Fez, findet sich eine schöne und wohl erhaltene Kirche, an einen hohlen „Felsen gelehnt, von Tannen und Lärchen umgeben, und mit Staunen über- „blickt man eine schöne Ebene, an deren Rande ein Dörflein, und eine „zweite, hübsche Kirche mit Glockenthurm steht. Welch' frappante Scene! „Rundum die von Eis gekrönten Berge, und zugleich hören wir, von from „mer Ehrfurcht ergriffen, den Schall der Glocken und das donnernde Tosen „der Gletscher.

„Zwei Stunden von Fex, im Hintergrund, erhebt sich der Berg Alpesine „(es ist die Gletscherap, Alpjen in der Walliser Mundart gemeint), der „ganz von Gletschern umgeben ist. Schon ehe ich daselbst ankam, fand ich „Gentiana tenella, Pinguicula alpina mit blauen, außerordentlich großen „Blumen: es ist die grandiflora des Lamarck, Gentiana utriculosa in über- „raschender Schönheit. Auf der Höhe der Alpe wurde mir die seltenste ihrer „Pflanzen: Senecio uniflorus.

„Das obere Saasthal gegen den Montmort (Monte Moro) ist lang

„und enthält noch einige Dörfer, deren erstes Mameguel (Almagel), und „das letzte Maiere (Zer Meigern) heißt. Von hier ersteigt man die „Moränen der Gletscher, wo der Mineralog in Massen von Jade und „Ostracit schwelgt. Ein Gletscher schließt endlich, von den Höhen herab„kommend, das Thal und bildet, den Lauf des Baches aufhaltend, einen „See von einer Stunde im Umkreis. Der Pfad führt längs des See's, „und ist an einigen Stellen untermauert. Hier wächst in Menge Rhodiola „rosea und Senecio uniflorus; der letztere gedeiht lediglich durch die Feuchtig„keit, die sich in den Felsspalten sammelt. Als ich an diesem einsamen See „vorbei war, kam ich zu den Hütten von Mackmar (Mattmar), jenseits deren „die Primula longiflora häufig ist; die Umgebungen des See's sind von „Achillea moschata, nana und Campanula cenisia umsäumt.

„Weiterhin erscheint die Gruppe von Sennhütten im Distel. Ich über„schritt den Bach und stieg links den felsigen Rasen hinan. Ehe ich die „Moräne der Gletscher erreichte, nahe bei einem Bach, pflückte ich eifrig „Valeriana celtica. Ich gieng auf der rechten Seite des Baches nach dem „Distel zurück: Senecio uniflorus findet sich auf jedem Schritt.

„Die Nacht brachte ich in Stalden zu, und früh am andern Tag „wandte ich mich gen S. Nicolas. Der Weg, den man zu nehmen genöthigt „ist, ist wahrhaft schrecklich: Runsen und Felsen, die über dem Haupt des „Wanderers hängen, drohen ihm jeden Augenblick Zerschmetterung. Doch „Antirrhinum genistifolium und Astragalus monspessulanus lassen „den drohenden Anblick dieser Felsen vergessen. Je höher man kommt, desto „malerischer wird das Thal. Während 6 Stunden Weges, die dem Felsen „und den Bächen abgetrotzt sind, empfangen wir ganz neue Eindrücke, in „Mitten einer wie abgelebten und in Ruinen zerfallenen Welt, im Anblick „der majestätischen Trümmer einer Schöpfung, der Spuren einer Catastrophe, „welche an Zerstörung und Schrecken all' unser Denken übersteigt.

„Die Natur hat hier alles verschwendet, was sie an Erhabenheit und „Reichthum der Granitfelsen, Wälder und Wasser hervorzubringen hatte. Im „Grund der Schlucht wälzt die Visp ihre stürmischen Wasser in den Buchten „der Rinne, die sie sich gegraben; eine Unzahl von Blöcken, die sich von den „Höhen gelöst haben, erheben sich mitten in ihrem Bett, als eben so viele „von Moos und Flechten umhüllte Inseln; das von Sand und Glimmer „weiße Wasser bricht sich schäumend durch diese Hindernisse Bahn. Dieser „Gegend voll Schwermuth fehlen nur, um sie zum ersten Park der Welt „zu machen, einige Wohnungen, welche der gänzlich dahingenommenen Seele

„den Menschen und seine Arbeit zurückrufen. Ermüdet von diesen großen „Eindrücken, würde das Auge sich an einer Hütte, einem Schirmdach für „die Herde erlaben."

Es ist dieselbe Stelle, die schon auf Felix Platter 1562 einen so tiefen Eindruck machte, und von welcher er schreibt: „Von dannen kamen wir gon „Saßen, ist ein sunder Thal, wir aber schlugen zur rechten handt das ander „Thal hinein, war ein schmaler Weg, daß ich der merteil mit der einen „handt mich am berg hulte, uf der anderen seiten in eine grimme diefe hinab„fach." In Wirklichkeit eine Stelle, wo staunende Bewunderung und die Schauer des Erhabenen auch heute jeden Besucher ergreifen.

„Eine Viertelstunde von S. Nicolas" — fährt Thomas fort — „kann „uns an einer granitischen Geröllhalde nicht entgehen, daß alle Steine mit „dem Lichen Jolitus (Byssus Jolithus) geröthet sind; alle Felsen sind „grün von Lichen geographicus (Lecidea).

„In diesen Höhen, bei S. Nicolas, ist wieder der kräftige Arm des „Menschen zu spüren. Alte Tannen sind gefällt, Canäle für die Bewässerung „der Wiesen gegraben, die unfruchtbarste Erde ist urbar gemacht, Dörfer und „zierliche Kirchen erheben sich. Das Volk dieser Thäler ist einfach, arbeitsam, „fromm, gastfrei und treu, aber mißtrauisch dem Fremden gegenüber. Ich „rathe daher dem Reisenden, mit den Pfarrern oder den angesehensten Dorf„bewohnern Bekanntschaft zu machen, um so das Vertrauen eines halb„wilden, von Reisenden oft getäuschten, oder von Unglück heimgesuchten „Volks zu erwerben.

„Endlich öffnet sich, nach einem krummen Hohlwege, plötzlich das Thal: „das entzückte Auge erschaut eine Fläche vom schönsten Grün, in deren „Hintergrund malerisch das Dorf Zermatt liegt. Die Berge rings um dies „herrliche Becken glänzen von Schnee und Eisfeldern, und gerade vor uns „steigt der stolze Zahn des Matterhorns auf, und scheint mit seiner kühnen „Spitze sich in den Himmel einzubohren."

Ich nenne nun die westlichen Arten, die nicht über Wallis hinausgehen:

Subalpine: Hugueninia tanacetifolia. Barbarea augustana (Thal des Bernhardt). Hieracium pictum.

Alpine: Anemone Halleri. Thlaspi rotundifolium f. corymbosum. Saponaria lutea (Rosa-Südseite). Silene vallesia. Trifolium saxatile. Oxytropis fœtida. Potentilla multifida. Saxifraga diapensoides.

Westliche Arten, welche bis in die Waadtländer, und zum Theil in die benachbarten Alpen von Bern oder Freiburg ausstrahlen:

Subalpine: Hieracium lanatum. Scutellaria alpina.

Alpine: Polygala alpina. Valeriana Saliunca. Androsace carnea. Astragalus aristatus.

Ins Tessin strahlen aus:

Colchicum alpinum. Senecio uniflorus: Südseite des Rosa an der Betta Furca, Zermatt, Saas, Simplon, Berge ob Intra.

Dem Wallis und Engadin sind mit Ausschluß der dazwischen liegenden Gebiete gemeinsam, um weiter östlich sich in den Alpen nicht mehr zu finden:

Scirpus alpinus. Artemisia glacialis (nicht sicher in Tyrol nach Hausmann). Leontodon pseudo-crispus. Adenostyles leucophylla. Geranium aconitifolium. Crepis iubata, nur noch an der Grenze zwischen Tyrol und Unterengadin. Alsine rostrata, Geranium divaricatum treten nur bis ins nächste Grenzgebiet Tyrols: das Vintschgau vor. Astragalus exscapus der Waldregion von Oberwallis kehrt gleicher Weise noch einmal im obersten Etschthal (Glurns) wieder.

Denselben Sprung von Wallis nach dem Engadin, aber um östlich nach Tyrol und weiter zu reichen, machen folgende Arten:

Subalpine: Viola pinnata. Salix cæsia (Simmenthal). Dracocephalum Ruyschiana (diese auch im obern Saanenthal). Arabis saxatilis (Simmenthal). Lychnis flos Jovis. Ononis rotundifolia (auch im Jura). Hieracium Peleterianum (Vogesen). Plantago serpentina. Allium strictum.

Alpine: Draba Thomasii. Hutchinsia affinis. Lychnis alpina. Alsine biflora. Arenaria Marschlinsii. Astragalus leontinus. Potentilla nivea. Herniaria alpina. Phyteuma pauciflorum. Phyteuma humile. Pedicularis incarnata. Juncus arcticus. Carex membranacea. Carex hispidula: Bagne, Betta Furca an der Südseite des Rosa, Riffel, Poschiavo, Tyrol.

Vier Arten dieser Gruppe: Ranunculus rutæfolius (Schöngiebel, nordöstlich vom Brienzersee, Calveis C. St. Gallen), Oxytropis lapponica (Faulhorn, Alvier), Pleurogyne carinthiaca (Wormser Joch, Kistengrat C. Glarus, Matmar) und Carex ustulata (Erins, Rawyl, am Glockner seit 1844 erloschen), strahlen in sporadischen Vorposten nach Norden aus.

Zwischen Wallis und Graubündten mit Tyrol haben eine Etappe im Tessin:

Trifolium pallescens, Alchemilla pubescens, Sedum Rhodiola, Carex incurva. Astragalus depressus (Val Maggia).

Eine noch größere Lücke: von Wallis bis Tyrol und weiter, also selbst mit Ueberspringung des Engadin, zeigen:

Peucedanum austriacum. Unterwallis, Waadt, Simmenthal, Kärnthen.

Anemone baldensis. Cogne, Penninen, Südhang der Berner Alpen, Waadt, Freiburg, Tyrol.

Ranunculus Thora. Salève, Unterwallis, Waadt, Tyrol.

Sedum Anacampseros. Wallis, Tyrol.

Saxifraga cernua. Saanen ehemals, Wallis, Fassa.

Rhaponticum scariosum. Wallis, Tyrol. In den östlichen Voralpen (Alvier, Rhätikon) ersetzt durch Rh. helenifolium.

Oxytropis Gaudini. Cogne, Wallis, Tyrol.

Valeriana celtica. Mont Cenis, Südseite des Rosa: Col d'Ollen, Saasthal, Tyrol.

Androsace tomentosa. Wallis, Tyrol.

Galium pumilum. Westalpen, Simplon, Steyermark.

Aretia Vitaliana. Westalpen, Südapenninen, Simplon, Tyrol.

Saxifraga retusa. Cogne, Rosa Südseite, Steyermark, Tatra.

Pedicularis fasciculata. Cogne, Bernhardt Südhang, Tyrol, doch mit Etappe im Tessin (Generoso).

Sisymbrium pinnatifidum. Waadt, Wallis, Oberveltlin.

Sagina glabra. Bernhardt, Südtyrol.

Thlaspi alpinum. Zermatt, Kärnthen. (Tyrol nicht sicher.)

Alyssum alpestre, vom Mont Cenis nach Zermatt gehend, kehrt, freilich in etwas verschiedenen Formen, erst im Orient wieder.

Als Walliser Pflanzen, welche den nördlichen Alpen fehlen und so recht die centrale Kette mit Piemont, Uri, Tessin, Graubündten, Tyrol, und zum Theil noch dem östlichen Berner Oberland bezeichnen, mögen genannt sein: Subalpine Arten:

Thalictrum fœtidum.	Laserpitium hirsutum.
Erysimum helveticum.	Centaurea nervosa.
Dianthus vaginatus Vill.	Hieracium sabinum.
Alsine laricifolia.	Pinguicula grandiflora.
Bupleurum stellatum.	

Polygonum alpinum: nur an den südlichen Abdachungen, und hier verbreitet: sporadisch im Oberhasli, in Urseren und im Rheinwald.

Linnæa borealis, mit nördlichen Ausstrahlungen nach den Voirons, dem Engstligenthal im Berner Oberland und dem Hacken (Schwyz).

Poa cæsia.

Phyteuma Scheuchzeri, mit einem einzigen Standort im Berner Oberland.

Allosorus crispus, doch auch im Berner Oberland und auf den Vogesen.

Alpine Arten:

Alsine recurva.

Tofjeldia palustris.

Kobresia caricina. Senecio incanus. Beide auch im Berner Oberland.

Cirsium heterophyllum.

Hieracium atratum.

Carex bicolor. Gentiana alpina. Beide mit nördlicher Ausstrahlung in Obwalden.

Kœleria hirsuta.

Festuca pilosa.

Eritrichium nanum.

Salix glauca.

Eine sehr eigenthümliche Rolle spielt unter diesen spezifisch centralalpinen, zum Theil gleichzeitig hochnordischen Arten das Cirsium heterophyllum, das bei uns nur in den Wiesen der hohen innern Ketten: in Oberwallis, Ursern, Graubündten vorkommt, aber in Süd- und Mitteldeutschland eine Pflanze niedriger Gebirge ist und bis Sachsen, Thüringen und Böhmen, ja bis nach England und Scandinavien geht, ohne eigentlich hochnordisch zu sein.

Wie auf keinem Punkt der Alpenkette die Phänomene einer einfachen Regel folgen, so auch in Wallis nicht: dem vorherrschend central- und westalpinen Charakter seiner Flora mischen sich auch entgegengesetzte Züge bei: Arten, die aus ihrem ostalpinen Centrum nach Wallis ausstrahlen und hier ihre Westgrenze finden:

Oxytropis velutina ist auf den heißen Halden Südtyrols verbreitet, und hat einige ähnliche Standorte in Wallis (Charaz, Folaterres).

So auch Alsine aretioides, die in den Ostalpen, in der Glocknergruppe ihr Hauptgebiet hat, und im Ofenthal ob Saas wieder auftritt.

Alsine lanceolata, die in Südtyrol verbreitet ist, erscheint als Seltenheit in den Bergen zwischen Oberengadin und Veltlin (Lavirum) und am Südhang des Bernhardt.

Die schöne subalpine Mathiola valesiaca geht vom Gardasee zum Westabhang des Simplon, bei Berisal, und findet sich, freilich in einer Form mit braunen, nicht violetten Blüthen, in Cogne wieder.

Dracocephalum austriacum geht von den Ostalpen nach Unterengadin und Unterwallis.

Auch Primula longiflora und Cortusa Mathioli zeigen diese Verbreitung: die Primula geht von Salzburg und Tyrol, wo ihr Massencentrum, nach dem Oberengadin (Maria), Bernhardin, Tessin (Campolungo), Simplon, Saas. Cortusa geht aus Tyrol und den Alpen des bayrischen Oberlandes nach Unterengadin (Taraſp) und Piemont.

Ganz ähnlich Pleurospermum austriacum. Bayrische Alpen, Appenzell, Simplon.

Primula graveolens Heg. (viscosa All. nach Kerner) dominirt im Engadin, findet sich sporadisch am Südhang des Rosa: Col de Turlo zwischen Sesia und Anza, und wieder in sehr verwandter Form (latifolia Lap.) in den Centralpyrenäen, ohne nach Osten das Wormser Joch zu überschreiten.

In Zwischbergen, das an seiner Mündung bei Gondo schon in die insubrische Region taucht und Molopospermum und Pleurospermum nährt, findet sich in der Alpenregion das drüsige, gelbe Sempervivum Gaudini (globiferum Gaudin) der grajischen Alpen.

Ob Leus und Naters bildet der mediterrane und insubrische Asphodelus albus in subalpiner Höhe prächtige natürliche Wiesen.

Noch ist der Carex Microglochin zu erwähnen, die in Erins und dem Oberengadin eine Centralalpenpflanze, in der bayrischen Hochebene eine nicht seltene Art des Hoch- und Wiesenmoors ist. — Sie mahnt an den einzigen centralalpinen Standort des Juncus squarrosus an der Nordseite des Gotthardt-Jochs bei Andermatt, während die Art sonst nirgends in den innern Alpen vorkommt, sondern erst mit den süddeutschen Hochmooren beginnt.

Endemische Arten sind Hieracium alpicola, eine der ausgezeichnetsten Formen des Genus, auf dem Plateau des Simplon häufig, am Mattmarsee ob Saas und bei Leuk gefunden; dann Campanula excisa, im obern Saasthal (Mattmar, Triftalp), und von da her im Sand der Saasvisp, und am Simplon häufig, dann am Südrand des großen M. Rosa-Circus vom M. Moro bis zum Col de Turlo, und in einer Ausstrahlung jenseits des Antigorio im Tessin an der Furca di Bosco. Mit diesem letzten indigenen

Erzeugniß ist zugleich Wallis als entschieden westliches Gebiet bezeichnet, denn die schmalblättrige, sehr schlanke, kahle Pflanze mit trichterförmiger Glocke gehört dicht neben die westalpine C. stenocodon, und hat nichts gemein mit den breitblättrigen, offene Corollen zeigenden, behaarten endemischen Glockenblumen der Ostalpen (C. Morettiana). Schon Abr. Thomas hat die höchst eigenthümliche Blüthenbildung der C. excisa geschildert. Zwischen jedem der fünf Lappen des Corollensaumes ist die Corolle mit einem weiten runden Ausschnitt versehen, so daß die Blüthe, von vorn gesehen, im Kleinen an die Aquilegia alpina mahnt.

Von Savoyen über Wallis bis Tessin dringt vor Viola Thomasiana, die einzige hochalpine Art der Nomimium-Gruppe. Erigeron rupestris Schl. ist von Bagne bis zum Simplon gefunden, eine mit uniflorus verwandte, aber verschiedene Art, die vielleicht anderwärts noch zu finden ist.

Aus der Thierwelt ist für Oberwallis endemisch ein brauner, schwarz gefleckter Spinner: Arctia Cervina, der nur an nivalen Gräten ob Zermatt gefunden ist, und die Schwimmschnecke Limnæus peregeг f. Blanneri Shuttl., die nur ebenda im Schwarzen See vorkommt: zwei starke Belege für die Eigenthümlichkeit dieses Gebiets.

Nach den verschiedenen Bezirken des Wallis gruppiren sich die bezeichnendsten Arten also:

1. Die Kette vom Genfersee bis zum Catogne gehört noch dem Buchenclima an, und demgemäß ist ihre Flora noch nicht von ausgesprochenem Walliser Charakter. Die Kalkalpen ob Monthey (Chaumény) haben Papaver alpinum, Eryngium alpinum, Geranium lucidum: Arten, die nicht ins große Wallis dringen.

2. Die Nordhänge der Montblanckette, feuchte und schattige Schluchten, haben zwei Charakterpflanzen der feuchten Südhänge der Alpen: Saxifraga Cotyledon und Aspenium Breynii.

3. Erst am Catogne, dem großen vorgeschobenen Bergstock am Eingang des Entremont, treten die ersten echten Walliser Pflanzen auf: Geranium aconitifolium, Androsace tomentosa, Viola pinnata, Potentilla nivea.

4. Der Bernhardt wird bespült von der echt südwestlichen Flora: Sisymbrium pinnatifidum, Pedicularis fasciculata und Androsace pubescens legen dafür Zeugniß ab. Hier findet sich die in unsern Alpen im Gegensatz

zu den massenhaft damit ausgestatteten deutschen Gebirgen so seltene Dolde Meum athamanticum, dann die seltsame locale, aber constante Modification des Chœrophyllum silvestre f. elegans Gaud. Der Südhang des Passes wimmelt von Vertretern der echten Piemonteser Flora: Sagina glabra, Armeria plantaginea, Barbarea augustana, Tragopogon crocifolius sind häufig; die Barbarea ist bereits auch auf die Nordseite eingewandert.

5. Bagne ist durch Crepis iubata, Carex hispidula, Saxifraga diapensoides, Hugueninia tanacetifolia ausgezeichnet, und besitzt die große Mehrzahl der verbreitetern Walliser Arten: Alsine rostrata, Arenaria Marschlinsii, Oxytropis fœtida u. a. Sedum Anacampseros, Scutellaria alpina erreichen hier ihre Ostgrenze für die Schweiz.

6. Erins und Anniviers sind ärmer: ersteres hat Carex ustulata und Microglochin, letzteres Astragalus leontinus.

7. Die Nordkette, also der Südhang der Berner Alpen hat im Westen, wo sie in die Waadtländer Alpen übergeht, Viola Thomasiana, Sedum Anacampseros, Astragalus depressus, Salix cæsia, Alsine biflora, Potentilla intermedia, Scutellaria alpina, Valeriana Saliunca, Viola pinnata, am Rawyl Asphodelus albus, Carex ustulata, Saxifraga cernua, ob Leuk Aretia Vitaliana, Potentilla nivea, Oxytropis lapponica, Lychnis alpina, Hieracium alpicola, Valeriana Saliunca. Der ganzen Nordkette gemeinsam ist Crepis pygmæa, Ranunculus parnassifolius, um der Südkette ganz oder beinahe zu fehlen. — Androsace carnea ist für ganz Wallis charakteristisch und fehlt fast nirgends. Ebenso Carex bicolor, Lychnis alpina, Achillea nana, Ranunculus pyrenæus.

8. In Zermatt häuft sich nun der Reichthum so an, daß nur die allerhervorragendsten Arten genannt werden können. Hier treten auf Potentilla multifida, Oxytropis Gaudini und fœtida, Senecio uniflorus, Androsace tomentosa und septentrionalis, Anemone Halleri, Allium strictum f. Christii, Carex hispidula, Thlaspi alpinum und rotundifolium f. corymbosum, Ranunculus rutæfolius, Tofjeldia palustris, Primula longiflora, Astragalus leontinus, Scirpus alpinus, Draba Thomasii, Phyteuma humile, Trifolium saxatile, Artemisia glacialis, Alyssum alpestre, Silene vallesia, Colchicum alpinum. — Auf dem obersten Südhang des Matterjochs und des Rosa kommen Saponaria lutea, Saxifraga retusa, Sempervivum Gaudini als Vermehrungen aus der Flora der grajischen Alpen hinzu.

9. In Saas treten, neben der Mehrzahl der Zermattflora, Juncus arcticus, Pleurogyne, Campanula excisa, Valeriana celtica, Alsine aretioides, Artemisia nana, Hieracium alpicola auf.

10. Der Simplon ist durch die Menge des letztern Hieracium und der Campanula, durch Valeriana Saliunca, Mathiola valesiaca und Galium pumilum charakterisirt. Aretia Vitaliana steigt hier fast zur Baumgrenze hinab, innerhalb welcher die großen südalpinen Dolden eine physiognomisch sehr starke Rolle spielen. Zwischbergen hat das Sempervivum Gaudini.

11. Binn ist schon etwas ärmer: neue ihm eigene Arten treten nicht hinzu, jedoch tritt hier ein Reichthum von Hieracien auf, die stark von H. sabinum beeinflußt sind, auf die wir jedoch ihrer schwierigen Deutung wegen nicht eintreten können.

Werfen wir noch einen Blick auf die Art und Weise, wie sich die südwestliche Flora der grajischen Alpen zu der des Nordhangs der Penninen verhält.

1. Primula pedemontana, Sesleria pedemontana, Saxifraga pedemontana, Dianthus furcatus f. tener Balb. bleiben auf dem Südabhang der Cogner Kette zurück. Campanula Allionii, Pedicularis rosea gehen bis auf den Nordabhang dieses Gebirges, dem Aethionema Thomasii als endemisches Erzeugniß angehört.

2. Statice alpina, Saxifraga retusa, Sempervivum Gaudini, Saponaria lutea, Alsine Villarsii (Col de Brusson), Pedicularis fasciculata und cenisia gehen bis zum Südabhang der Penninen, ohne die Kammhöhe zu überschreiten. Die Saponaria ist gemein am Südhang der Cogner Berge, sie tritt wieder auf ob Breuil im obersten Val Tournanche, am Col di Betta Furca zwischen Val Challant und Gressonay, und auf der Alp Ciamporino am Uebergang aus dem Val Devera ins Val Cherasca, auf der Südseite der Alpen des Binner Thales. Die Saxifraga ist gemein schon am Nordhang der Cogne-Alpen, sie findet sich am Südhang der Penninen an der Betta Furca, am Col d'Ollen zwischen Gressonay und V. Sesia, und endlich an der Vincent-Pyramide des Rosa selbst.

3. Oxytropis Gaudini, Anemone Halleri, Artemisia glacialis, Silene vallesia, Saxifraga diapensoides, Colchicum alpinum dringen bis auf die Nordseite der Penninen vor.

So stuft sich überall schrittweise die Flora ab, wenn wir vom Centrum nach der Peripherie vorrücken.

B. Tessiner Alpen.

Die alpine Region des Tessin ist ärmer, als Wallis im Westen und Bündten im Osten. Die, durch gewaltige Niederschläge erniedrigte Temperatur, die Isolirung dieses Gebiets durch den tiefen Thaleinschnitt Antigorio's von Wallis einerseits, durch die Liro-Mairathäler vom Engadin anderseits, und schließlich die große Einförmigkeit des Gesteins, des crystallinischen Gneises, erklären diese Erscheinung. Das gewaltige, aber durch vier wieder getheilte tiefe Paralleltthäler zerstückelte Alpenland Tessins bildet nur einen Theil der mächtigen, fächerförmigen Ausstrahlung des Gotthardtstocks; auch das östlich angrenzende Rheinwaldgebirg zeigt dieselbe Abhängigkeit vom Gotthardt, und so besitzt das Tessiner Alpenland nur die allgemeine centralalpine Gotthardtflora. Die Pflanzen der Centralalpen des Urgebirgs sind in massenhafter Fülle vorhanden: das Eigenthümliche aber ist selten. Schon der Südabhang der Gotthardtstraße giebt ein richtiges Bild der Vegetation all' der weiten und einsamen Alpen der mittleren Tessiner Thäler. Achillea moschata und nana, Hieracium albidum und alpinum, Asine recurva und laricifolia, Pedicularis rostrata und tuberosa sind auf den hohen Triften gemein. — Cirsium heterophyllum, Centaurea nervosa zieren die alpinen Wiesen. — Massenhaft steigt bis in die Alpenregion die herrliche Saxifraga Cotyledon.

Bemerkenswerth ist das Auftreten von Daphne striata, Senecio abrotanifolius und carniolicus, als südliche Ausstrahlungen von ihrer Westgrenze in Graubündten. Trifolium pallescens, Alchemilla pubescens, Primula longiflora, Carex incurva, Hieracium sabinum verbinden das Walliser Areal dieser Arten mit dem Engadiner Areal durch einzelne Standorte in den Tessiner Alpen.

Colchicum alpinum, Viola Thomasiana sind Ausstrahlungen ihrer normalen Ostgrenze in Wallis.

Campanula excisa auf der Furca di Bosco, zwischen Antigorio und der Maggia, ist eine Colonie von dem endemischen Centrum der Pflanze im Simplongebiet. Ebenda hat Senecio incanus für die Schweiz seine Ostgrenze.

In Menge, wie nirgends sonst in den Alpen, und in großen Exemplaren, fand ich in der alpinen Höhe der Valle Maggia das Sempervivum alpinum Griseb., in den Charakteren die Mitte zwischen montanum und arachnoideum haltend, mit den Blumenblättern des letztern und dem Ueberzug des erstern.

Armeria alpina endlich mag als das spezielle Wahrzeichen des Südhangs der Gotthardt- und Adulaberge gelten, denn sie kommt nur — aber hier ziemlich verbreitet — in den alpinen Höhen des obern Tessin bis zum Gries westlich, bis Zaportalp östlich vor, mit zwei Vorposten im Bergell und bei Poschiavo. Weiterhin findet sich das reizende Blümchen, dessen hellrosenrothe Köpfchen über den grasartig dichten Blattrasen nicken, erst in Piemont und jenseits des Ortlerkamms im tyrolischen Ultner Thal bis zum Baldo wieder.

Ganz versprengt im Bedretto hat E. Thomas eine kleine Colonie der Ptarmica alpina, einer sonst nur hochnordischen Pflanze, gefunden.

C. Rhätische Alpen.

Nun das mächtige rhätische Hochland mit seinem wichtigsten Südrand: dem Engadin.

Bis zum Gotthardt und Adula streichen die Schweizer Alpen in Kettenform von Südwest nach Nordost, im Norden dem welligen Plateau entsteigend, im Süden vom tiefen Walliser Thal und den großen Keilen des Antigorio und der Tessiner Thäler getheilt. Ueberall schneiden lange Thalfohlen tief ein: von Interlaken 595 M. bis Brieg 702 M., also über die volle Breite der Berner Alpen, ist die Entfernung nicht mehr als circa 35 Kilometer, von Amsteg 522 M. bis Faido 721 M., also über den Gotthardtstock von Nord nach Süd, ist es noch etwas näher: circa 30 Kilometer, immer in gerader Linie gemessen. — Mit andern Worten: Nirgends in den nördlichen Schweizer Alpen ist die Gebirgsregion besonders breit: immer wieder ist sie von Thälern mit campestrem Clima durchbrochen. Erst die pennischen Alpen, deren Nordhang Wallis angehört, zeigen größere Massen. Von Sierre im Rhonethal 562 M. bis Châtillon im Aostathal 530 M. giebt der Zirkel circa 60 Kilometer Gebirgserhebung.

Aber ein Blick auf Zieglers hypsometrische Karte, dieses Meisterstück geographischer Darstellung, enthüllt uns sofort ein Gebiet, in welchem die Massenerhebung die größte Ausdehnung erreicht. Es ist das rhätische Alpenland. Hier ist es nicht mehr das Saftgrün der Waldzone (bei Ziegler zwischen 900 und 1200 Meter), das, wie im übrigen Kartenbilde, vorherrscht und in welches häufig das Grau der Ebene tief eindringt; es ist vielmehr das Gelbgrün der Alpenregion (bei Ziegler zwischen 1500 und 2100 Meter), das den Grundton des Bildes einnimmt, und in welches

das Gelb und Weiß der Hochalpenzone fast so stark verwebt ist als das dunkle Grün der schmalen Waldregion. — Von Chur 504 M. bis Grosotto im Oberveltlin, 655 M., auf eine Distanz von circa 75 Kilometern, und von Landeck im tyrolischen Oberinnthal 827 M. bis Torre im obern Blegnothal 651 M., auf einer Linie von 110 Kilometern liegen auch die wenigen tiefsten Thäler über 900 Meter über Meer.

Die erstere Linie (Chur — Grosotto) schneidet ziemlich winkelrecht die mannigfaltigen Thäler und Berggruppen des mittleren Graubündtens, und geht quer durch Davos und Oberengadin bei Samaden weg. Kein Thal dieser gewaltigen Linie ist tiefer als 1650 M. (Davos 1650 M., Bevers 1715 M.).

Folgen wir dem Engadin von der Maloja 1811 M. bis Riet in Tyrol 877 M., wo der Inn sich wendet, so haben wir ein der Bergregion angehöriges Thal von circa 80 Kilometern, das auf 22 Kilometer (bis Zernetz) nicht unter 1500 Meter sinkt.

Wie rasch senken sich dagegen die andern schweizerischen Thäler!

Von Surrhein im Vorderrheinthal, 900 M., messen wir bis zur Höhe der Oberalp, 2070 M., nur 20 Kilometer, wovon auf die Strecke von 1500 bis 2070 M. nur 4 Kilometer fallen. Von Brieg, 729 M., bis zur Furca, 2486 M., sind es 40 Kilometer, wovon auf die Höhenlage von 1500 M. aufwärts kaum 4 Kilometer fallen.

Es sind der Zahlen schon mehr als genug, um den großen geographischen Charakter der rhätischen Alpen als eines mächtigen Hochlandes, als einer tafelförmigen Massenerhebung zu erweisen, die an Ausdehnung nur im Norden der pyrenäischen Halbinsel und in Scandinavien, an Höhe aber nirgends in Europa erreicht wird. Ist Wallis das schweizerische Spanien, so ist Rhätien das schweizerische Tibet: gleich wie das ungeheure Plateau von Pamir, das „Dach der Welt", die Ströme Asiens entsendet und von ihm die Bergketten ausstrahlen, so spendet das rhätische Hochland Rhein und Donau (denn daß der Inn geographisch das Quellgebiet der Donau ist, kann keinen Moment ernstlich bezweifelt werden), also die großen Ströme West- und Osteuropa's.

Für das Clima bedeutet nun diese Erhebung der ganzen Masse, selbst der Thalsohlen die Eigenthümlichkeit, die mit Einem Wort treffend bezeichnet werden kann: es wird ein continentales im Gegensatz zum oceanischen.

Flachheit der Temperaturcurve, geringe Differenzen zwischen den niedrigsten Winter- und den höchsten Sommertemperaturen ist ja, was die

ausgleichende, alle Contraste vermittelnde Wirkung des Meeres ausmacht. Ich kann mir nicht versagen, ein Beispiel anzuführen, das uns die extreme Natur der Plateauclimate aufs schärfste zu erweisen geeignet ist.

Die Temperatur der Faroeer, der unter 62° 3′ nördlicher Breite, mitten im atlantischen Ocean, im Gebiet des Golfstroms gelegenen Felsengruppe, verläuft in folgender Weise:

Jahr.	Winter.	Frühling.	Sommer.	Herbst.	December.	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	September.	October.	November.
7,31	3,6	5,3	12,2	8,0	5,0	3,0	2,7	3,8	5,5	7,4	11,5	12,3	12,3	10,7	8,0	5,3

Wir halten dagegen die Werthe für Jakutsk, in gleicher nördlicher Breite (62° 1′) aber tief im Herzen Vorderasiens:

Jahr.	Dec.	Jan.	Febr.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
−10,3	−37,1	−43,0	−33,8	−21,4	−8,7	2,7	14,6	20,4	14,5	6,7	−8,6	−30,2

Hier ist nun freilich das möglichst maritime dem möglichst continentalen Clima entgegengesetzt. Der Contrast ist geradezu erschütternd.

Dort, im Weltmeer, obschon im hohen Norden, ein Winter, der selbst im Januar und Februar lang nicht so streng ist, als in unserm schönen Lugano (0,9), während der Sommer sich selbst im August nur zur Höhe des Luganer Aprilmittels erhebt, und eine Differenz von nur 9,6 Graden zwischen dem wärmsten und kältesten Monat.

Hier eine Winterkälte, die in ihren mittlern Monatswerthen weit (um 13°) unter das Strengste hinabgeht, was in der Schweiz je, selbst als einzelnes, seltenes Minimum, und selbst auf den größten Alpenhöhen beobachtet wurde; und Sommertemperaturen, die mit der Augustwärme Lugano's (August 20,4°) zusammenfallen: eine Differenz von 63,4 Graden!

Wenn auch unendlich milder, so doch nicht weniger spürbar tritt nun dieser Gegensatz zwischen extremem continentalem und gemäßigtem Seeclima in der Schweiz auf.

Bekanntlich nimmt unser Land noch starken Antheil an der Herrschaft der westlichen, vom atlantischen Meer herkommenden Winde. Die große Massenerhebung des Engadin ist die erste, welche, sich ihr Clima selber schaffend, diesem Einfluß einen localen gegenüberstellt. Das große Hochland erwärmt sich im Sommer durch die vermehrte Insolation, welche in den Höhen stattfindet, weit intensiver als isolirte, schmale Bergspitzen, und im Winter ist die Erkältung durch die Strahlung in den reinen Himmelsraum um eben so viel heftiger.

	Jahr.	Winter.	Frühling.	Sommer	Herbst.	Maxima.	Minima.
Sils-Maria 1810 M.	1,93	−6,5	1,1	10,5	2,5	22,8	−23,0
Davos 1650 M.	2,53	−5,7	1,9	10,8	3,1	25,2	−24,7
Rigiculm 1784 M.	2,24	−3,9	0,6	9,0	3,1	20,6	−18,9

	Dec.	Jan.	Febr.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
Sils-Maria	−5,9	−8,4	−5,2	−4,3	+1,3	6,5	9,4	11,9	10,2	8,2	2,1	−2,6
Davos	−5,4	−7,3	−4,5	−3,4	+1,8	7,4	9,6	12,2	10,6	8,9	2,7	−2,3
Rigiculm	−3,3	−5,1	−3,3	−4,5	0,9	5,6	7,3	10,4	9,3	8,8	2,5	−1,8

Hier sehen wir deutlich die extreme Natur Hochrhätiens ausgeprägt: Sils im Oberengadin und Davos zeigen Differenzen zwischen dem Januar- und Juli-Mittel von 20,3 und 19,5 Grad; sie zeigen die tiefsten Kälteminima der Schweiz (Davos ist um 2,3 kälter als der um 828 M. höhere St. Bernhardt, und wird von allen 1871 bestehenden 75 Stationen nur von dem unter dem Einfluß eines local wirkenden Gletscherwindes stehenden Bevers mit —26,9 überboten): sie zeigen die Maxima des 362 M. und 626 M. tiefern Andermatt (22,6) und Engelberg (25,4).

Verglichen mit dem isolirten, vom Luftmeer umgebenen Rigiculm, hat Sils bei fast gleicher Höhe eine um 4,8 höhere Differenz des kältesten zum wärmsten Monat, eine um 6,3 höhere Differenz der Maxima und Minima; die mittlere Sommerwärme ist um 1,5 höher, auch der Frühling um 0,5 wärmer, die Vegetationsperiode also länger und günstiger, dafür aber der Winter um 2,6 strenger und auch der Herbst schon um 0,6 kühler.

Die Sonne erwärmt also das Engadin rascher, und treibt in der alpinen Zone die Sommertemperatur zu einer Höhe, wie in unsern montanen und subalpinen Gebirgsthälern. Aber dieser mächtige Reiz macht rascher dem entgegengesetzten der Kälte Platz: schon der September steht in der Temperatur dem des Rigi nach.

Aber das continentale Clima offenbart sich auch in den Meteoren. Das rhätische Hochland ist nach Wallis das trockenste, regenärmste Gebiet der Schweiz: Davos hat zwar, weil an der regenreichen Grenze des Prättigau gelegen (Klosters 120 Cm.) noch 90 Cm. Auch Sils hat, dem Tessingebiet nahe, noch 100 Cm. Allein Bevers hat blos 84 Cm. — Die Ursache dieser Regenarmuth ist eine ähnliche wie bei Wallis. Hier schlagen sich die Meteore an der Außenseite der Gebirge nieder, und dringen nicht in die innere Kammer; dort, beim Engadin, haben die Luftströmungen die Feuchtigkeit längst an den südlichen und nördlichen Vorbergen entladen, und trocken langen sie auf dem Rücken des gewaltigen Hochlandes an.

Was die Klarheit des Himmels betrifft, so giebt Sils, in der alpinen Region, in der Schweiz bekanntlich der wolken- und regenreichsten, gelegen,

den Werth von blos 5,2 Zehntel mittlerer Bewölkung, während Genf, in der Tiefebene, und Basel volle 6,0 und 6,1 Zehntel mittlerer Bedeckung zeigen.

Im Sommer ist es gerade die Zone um 1600 und 1800 Meter, in welcher sich der Wolkengürtel lagert; während daher z. B. 1864 auf Rigiculm die Bewölkung im Juni auf 7,5, im Juli auf 6,4, im August auf 4,3 stieg, betrug sie in Zürich blos 6,3, 4,8 und 4,2. In Sils ergiebt sie im Mittel von 12 Jahren blos 5,7, 5,1 und 5,3, also Werthe, die namhaft den Rigi an Klarheit übertreffen.

Bei diesem Zustand der Atmosphäre wirkt denn auch die Evaporationskraft der alpinen Höhe in hohem Grad. Diese von Mühry besonders betonte Eigenschaft der Luft ist es, welche in so auffallend heftigem Grade den Körpern die Feuchtigkeit entzieht, welche die Conservirung des Fleisches ohne Salz, durch bloße Austrocknung an der Luft ermöglicht (diegen Fleisch) und welche die Oberfläche des Bodens so sehr austrocknet, wo nicht stete Wasserzufuhr stattfindet, und dadurch die Vegetation vor Uebermaß kalten Schneewassers bewahrt.

Local privilegirt erscheint innerhalb dieses rhätischen „Hochbodens" das Oberengadin mit seinen Seen, die zur Milderung des Winters beitragen, und mit dem Maximum der Massenerhebung. So weit geht hier die Steigerung, daß selbst in den obersten Seen des Bernina: Lago Bianco 2220 M. und della Crocetta 2330 M. noch die Forellen leben.

Betrachten wir nun die Vegetation, so stehen wir natürlich, in solcher Höhe mitten in den Centralalpen, auch mitten in der spezifischen Alpenflora. Die Charakterbäume der rhätischen Alpen sind Lärche und Arve: beides zugleich die Charakterbäume des continentalen Nordasiens von Kamtschatka bis zum nördlichen Rußland. Wie für die Grenze des gesammten organischen Lebens, so bedingt auch für die obere Baumgrenze die Massenerhebung eine namhafte Erhöhung. Gleich wie in Tibet die Getreidefelder bis gegen 5000 Meter steigen, während am Südhang des Himalaya der ewige Schnee weit tiefer hinabreicht, so steigt im Oberengadin die oberste Baumgrenze selbst an den Nordabhängen 500 bis 600 M. über die Thalfläche, also bis 2333 M. über Meer.

In ausschließlichen Beständen tritt hier weder Lärche noch Arve auf: meist wachsen sie gemischt, oft brüderlich vereint und scheinbar aus derselben Wurzel. Die Lärche gefällt sich besonders am Rande des Waldes, auf freien Stellen, und siedelt sich gern auf der freien Weide an. Sie entfaltet sich

an solchen isolirten Standorten am besten, und es erstarken dann einzelne ihrer Aeste auf Kosten der Symmetrie des Baumes, krümmen sich und geben dem Baum ein reichhaltiges, wuchtiges Gepräge. Durch die schwanken, dünn- und kurznadeligen Zweige, die wenig Schatten geben, saust der Wind ziemlich ungehindert, und am Fuß der Bäume gedeihen reichlicher als sonst im Walde die Kräuter.

Wo die Arve dominirt, ist der Schatten tiefer, der Boden moosiger. Zu der höchst gedrungenen Kraft des Baumes stimmt trefflich der Bär in der Thierwelt, der im Unterengadin noch zahlreich, aber dem Menschen ungefährlich die Schatten des Arvenwaldes sucht. Das helle Grün der Lärchen mischt sich lieblich mit dem schwärzlichen Blaugrün der Arven: es ist fast ein Wunder, zwei physiognomisch so grundverschiedene Bäume in so enger Verbindung zu sehen. Ganz andere climatische Factoren scheinen dem abfallenden Nadellaub der Lärche, und ganz andere dem immergrünen Arvenwalde zu entsprechen. Aber nicht nur bei uns, sondern auch in den Carpathen und im großen sibirischen Heimatgebiet sind sie ja stete Genossen.

Diesen Hauptrepräsentanten der Baumflora mischt sich als dritter Bestandtheil die hochalpine und zugleich hochnordische Abart der Fichte: Pinus Picea Du Roi f. medioxima Nyl. bei.

Nur vereinzelt und weniger ausgeprägt findet sich dieser Baum in unsern übrigen Alpen: Rhätien ist für unser Gebiet seine eigentliche Heimat.

Als vierter Baum dieser Region ist zu nennen die Bergföhre, Pinus montana Miller, in ihrer hochstämmigen Form, wie sie sonst nicht gewöhnlich auftritt. Sie kommt sogar im Unterengadin am Ofenpaß, und zwischen Laret und Davos in reinen Beständen vor, und ist im Wuchs am besten mit der pyrenäischen Form: P. montana Mill f. uncinata Ram. zu vergleichen, aber durch etwas weniger langhakige Zapfenschuppen verschieden. Es sind 6 bis 9 Meter hohe, kurzästige, äußerst gedrungene Bäume von länglichem Umriß, ohne je die Schirmform der gemeinen Föhre zu zeigen.

Diese, die gemeine Föhre, kommt nur ganz sporadisch, in ihrer lang hinab benadelten Bergform Frieseana Wich. bis ins Oberengadin hinauf. Nur bis Scanfs (1630 M.) schieben sich die letzten Weißtannen P. Abies Du Roi, gegen die Höhe empor.

Als Ausnahme unterbricht diese Nadelwaldung hie und da eine Ebereschе (Sorbus aucuparia), eine Traubenkirschе (Prunus Padus), eine Espe (Populus tremula), eine baumartige Weide (Salix pentandra, daphnoides), oder eine Birke (Betula alba f. pubescens Ehrh.).

Der Boden des Waldes aber prangt im Schmuck der südalpinen Kräuter und Sträucher, von denen manche gerade diese Station ausschließlich wählen. Vor Allem ist zu nennen die liebliche Linnæa borealis, deren tausend weiße Glöckchen, mit rosenrothem Schlund, an haarfeinen Stielen über der kriechenden, von rundlichen Blättchen dicht bekleideten Pflanze sich wiegen, aber kaum je die Frucht, eine hochgelbe Beere, zur Reife bringen. Das rostfarbene Rhododendron bildet überall, viel seltener und nur auf Kalk das gewimperte ein Unterholz im Walde. Das prächtige Polemonium in einer, durch herablaufende Fiedern charakterisirten Spezialform (P. cœruleum f. rhæticum Thom.), die herrliche Riesenaglaie (Aquilegia alpina), das weiße Geranium (G. aconitifolium), die Alpenwaldrebe (Atragene alpina), die Achillea moschata beleben diese sonnigen, von einem tiefen Azurhimmel überwölbten Haine in wunderbarer Weise, und tiefdunkle Rosen: pomifera und cinnamomea, gehen mit dieser echten Hochalpenflora bis ob Pontresina 1803 M. hinan.

Rambert hat Recht, wenn er diesen Engadiner Hainen und ihren Bewohnern die Weihe ausgesuchter und erlauchter Feinheit und Zartheit zuspricht. In diesem ästhetischen Zug spricht sich eben auch wieder der climatische Charakter aus: der Trockenheit, der starken Insolation, der Licht- und Wärmewirkung. „Engiadina, terra fina“ beginnt das Sprüchlein des Italieners.

Die Vegetation der offenen Wiesen und Triften zeichnet sich dadurch aus, daß sie zum größten Theil aus eigentlichen Alpenpflanzen zusammengesetzt ist. Wir fühlen, daß wir hier im Centrum der großen Kette uns befinden. Auf den unabsehbaren, stundenweit sich eben hinbreitenden Heuwiesen der obern Thalstufe bilden eine Menge von Arten Masse, die sonst nur an den Lehnen und Hängen der Berggipfel gedeihen. Androsace obtusifolia, Gentiana nivalis, Viola calcarata und tricolor f. bella, Onobrychis montana, Trifolium alpinum, Aster alpinus, Pedicularis tuberosa finden sich zwischen dem Rasen der Gramineen, zwischen den hoch aufschießenden Stengeln des Cirsium heterophyllum, der Centaurea nervosa in den Wiesen der Thalfläche von St. Moritz und Campfèr. — Diese Wiesen sind der Stolz und die Pracht dieses Landes: Ende Juni prangen sie in einem Schmelz der Farben, in einem zahllosen Gewimmel großer Blumen, wie die Schweiz in so großem Maßstab nichts Aehnliches bietet. Das Weiß riesiger Chrysanthemum, das Gelb der Compositen: Hypochoeris uniflora, Hieracium, Arnica, das Roth der Lychnis diurna, des Cirsium und der Centaurea, das tiefe Violett der Veilchen, das Schwarzbraun des Phleum alpinum, das Blau zahlloser

Gentianen, Viola calcarata und *tricolor f. bella,* Veronica, Campanula, Phyteuma giebt diesen Flächen einen fast irisartig schillernden Ton.

Brügger hat in anziehender Weise das eigenthümliche Erwachen des Frühlings in diesem Hochland im Wesentlichen also geschildert: Bereits am 22. März, 42 Tage vor dem allgemeinen Verschwinden der Schneedecke, erscheinen durchschnittlich die blauen Sterne der Gentiana verna, und mit oder bald nach ihr die gelben der Potentilla verna, die seidenhaarigen Glocken der Anemone vernalis, und es röthen sich an sonnigen Kalkhalden die Blüthen der Erica carnea. Am 2. April sprossen an entblößten Wiesenstellen die hier stets weißblühenden Kelche des Crocus vernus hervor, dessen Schaaren der schon grünenden Matte wieder vorübergehend die täuschende Farbe des Winters verleihen. Am 3. April, mit dem ersten Lerchengesang, öffnet Tussilago farfara seine goldgelben Blüthenkörbe. Am 18. April erscheint Primula farinosa, und an Felsen P. hirsuta. Am 24. April Polygala Chamæbuxus, Thlaspi Salisii, Gentiana acaulis und Anemone sulfurea. Erst am 3. Mai ist endlich der Thalboden allgemein frei von Schnee, und es entfaltet sich nun bald die Mehrzahl der Wiesenblumen: am 18. Mai ist das Grün der Wiesen entschieden: Viola calcarata, Primula officinalis brechen auf. Am 18. Juni blüht Prunus Padus, Sambucus racemosa, Berberis und die Vaccinien. Mit dem 12. Juni enden im Mittel die letzten Schneefälle, um freilich in jedem Sommermonat sprungweise das eine oder andere Mal, wenn auch nur flüchtig, sich einzustellen. Am 20. Juni erblüht auch die Alpenrose, und es ist der Höhepunkt des Pflanzenlebens im Thal erreicht.

Nicht früher, als im Oberengadin, entfaltet sich der erste Frühling um Engelberg, 800 Meter tiefer: hier erscheint (1866) Crocus am 7. April. Erst in der Begrünung des Waldes (28. April) zeigt sich der Vorsprung der niedern Lage.

Wir erkennen deutlich den mächtigen Reiz des continentalen Einflusses, wie in der rasch steigenden Temperatur, so in der frühzeitigen Entfaltung des Frühlings in der Natur.

Das Buschwerk der Rhododendren, Vaccinien, der Juniperus nana hüllt die untern Lehnen ein. An den Bächen, an dem Ufer der Seen sind die Zwergweiden in sehr zahlreichen Formen verbreitet. Zu den nordischen Arbuscula, Myrsinites, Lapponum, glauca, hastata gesellt sich die südalpine cæsia Vill. Die Geröllhalden bedeckt Alnus viridis so gut als am Behrings-Meer, und an den seltenern Kalkbändern Pinus montana Mill.

f. Pumilio Heke, auch bereits deren südöstliche Nebenform: f. Mughus Scop., welche sich durch flache, hakenlose Schuppenschilder auszeichnet. An Felsen klebt in Menge die höchst eigenthümliche und durch tiefes Purpur ausgezeichnete Primula graveolens Heg.; im Unterengadin ist Cortusa Matthioli ein Schmuck der feuchten Schluchten. Nirgends so häufig als in Bündten, erfreut uns die duftende, hellrosenrothe Blüthe der zierlichsten der Daphne: striata Tratt.

Die obersten Höhen, von 2500 Meter an aufwärts, ziert eine höchst vollständige und glänzende Hochalpenflora. Aber es fällt auf, wie sehr hartblättrige Gramineen vorherrschen: Nardus, Sesleria disticha, Kœleria hirsuta, Festuca pilosa, varia, Halleri, und wie trocken und vergilbt die Abhänge schon Anfangs August sind, wo nicht Wasserfäden vom Schnee herabkommen und das Grün unterhalten. Herrlich aber leuchten um den schmelzenden Schnee die azurnen Polster des Eritrichium, die zartrosenrothen der Androsace glacialis und die Blüthen so mancher, in der Schweiz nur hier sich findender Seltenheiten.

Im rhätischen Hochland ist es, wo die Pflanzen der Westalpen mit jenen der Ostalpen zusammentreffen, und wo sich diese zwei Florengebiete scheiden. Eine ganze Reihe von Arten, welche vom Dauphiné bis Wallis tonangebend waren, haben im Engadin und am Ortler ihre letzte Station nach Osten hin; eine ganze Reihe hinwieder geht aus Tyrol und Bayern bis ins Engadin, um hier ihre letzte Etappe nach Westen zu erreichen.

Sehen wir näher zu, in welchen Bezirk diese Scheidelinie fällt, so stellt es sich deutlich heraus, daß das breite Tafelland des Oberengadin vom Maloja bis Zernetz, mit den weiten Massiven des Bernina und Albula noch zum Westgebiet gehört, während das schmäler und schluchtartig, gleich den Tyroler Thälern, sich gestaltende Unterengadin und seine schrofferen Kalkgebirge entschieden zum Osten zu rechnen sind. Es ist also nicht, wie weiterhin in den Ostalpen dies wahrnehmbar wird, ein tief eingeschnittenes Flußthal, welches die Grenze bildet; es ist vielmehr die Stelle, wo sich das weite Plateau zusammenzieht zu schmaleren Ketten. „Selten wohl", sagt vom Unterengadin und Münsterthal der in orographischer Kenntniß Bündtens unerreichte Theobald, „sieht man so riesige Bergformen so dicht an einander „gedrängt und doch zugleich durch tiefe Einschnitte von einander geschieden." Climatisch besagt diese besondere Terrainbildung eine, der immer noch bedeutenden Massenerhebung noch zu Hülfe kommende Erhitzung so tiefer und schmaler Thäler, welche die Sommertemperaturen zu continentaler Höhe steigert.

Die Trennungslinie der beiden Gebiete läuft von der Selvrettagruppe und von da über Süs und Zernetz zum Wormser Joch und Ortler, dessen Ostabhang noch mehrere westliche Arten bietet: denn noch gehört der Ortler durch seine mächtige und breite Masse im Großen dem Gebiet an, dem auch die Berninagruppe angehört, mag auch für den Geographen die Adda und der Oglio eine systematische Grenze bilden.

Nur das Unterengadin und Münsterthal mit dem angrenzenden Samnaun bietet: Pedicularis asplenifolia und Jacquini, Centaurea austriaca Rb. non Willd. (beide letztern doch auch im Rhätikon), Sempervivum Funckii, Primula glutinosa und œnensis Thom. (Daonensis Leyb.), Draba stellata und tomentosa f. nivea, Orobanche lucorum (auch Puschlav), Senecio nebrodensis (erst in neuerer Zeit längs der Straße auch ins Oberengadin gewandert), östliche Arten, welche alle hier ihre Westgrenze erreichen.

Rosa caryophyllacea (Oberveltlin, Rheinpfalz), Sisymbrium strictissimum (Poschiavo, Piemont), Thalictrum alpinum (Mont Cenis), Cortusa Matthioli (Piemont), Astragalus depressus (Tessin, Waadt) sind ebenfalls nur im Unterengadin östlich unserer Grenzlinie vorhanden, allein sie haben, nach einer weiten, bei den meisten Arten die ganze Schweiz betreffenden Lücke, im Westen noch vereinzelte Standorte.

Dianthus deltoides strahlt bis zum Canton Zürich und von da nach den Vogesen.

Aconitum variegatum und Galeopsis versicolor strahlen durch das nordöstliche Gebiet nach Glarus (Matt) und den kleinen Cantonen aus; letztere hat noch einen sporadischen Standort im Anzascathal.

Neben diesen, für den wenige Quadratmeilen großen Bezirk östlich von Zernetz bis Finstermünz auffallend zahlreichen Arten, die von hier an ostwärts in Tyrol verbreitet, zum Theil ganz gemein sind, kommen nun für die Bedeutung jener Scheidelinie in Betracht die westlichen Arten, welche hier Halt machen, ohne sie zu überschreiten:

Gentiana purpurea, in der Schweiz gemein, hört mit dem Oberengadin auf (sporadisch noch in V. Minghèr), und geht auch im nördlichen Alpenzug nicht weiter als bis zur Iller in Vorarlberg.

Viola calcarata, das herrliche Riesenveilchen unserer Schweizer Alpen, noch im Oberengadin so häufig, hört am Wormser Joch auf, und fehlt in Tyrol fast ganz. Auch im nördlichen Alpenzug überschreitet es den Rhätikon nicht.

Alchemilla pentaphyllea, gemein in der Schweiz, geht bis zu den Alpen des Ortler Stocks, ohne das Etschthal zu überschreiten.

Plantago alpina, noch im Oberengadin ein wesentlicher Bestandtheil der Alpmatten, nimmt von der Tyroler Grenze an sehr ab.

Ranunculus Thora geht bis zum Albula und Murtèr bei Zernetz, und macht nach Osten dem R. hybridus Platz.

Primula integrifolia ist im Oberengadin bis zum Flüela und um den Silvretta nicht selten, von da an im Osten völlig fehlend.

Auch Primula latifolia, im Engadin verbreitet, geht nicht nach Tyrol.

Ebenso laufen Potentilla nivea, Alsine rostrata, Geranium divaricatum, und auch Luzula lutea, Astrantia minor, Nasturtium pyrenaicum, Erinus alpinus, Achillea nana und macrophylla (fehlt auch dem Unterengadin), Primula hirsuta, Dracocephalum Ruyschiana, Carex fœtida, Laserpitium hirsutum, Bupleurum stellatum, Viola cenisia, wenn sie in Tyrol weiterhin auch nicht absolut fehlen, nach Zuccarini doch ihrem Hauptareal nach mit dem Gebirgsstock des Ortler aus.

Nach Hausmann verhalten sich ähnlich Campanula cenisia und rhomboidalis, Aquilegia alpina, Saxifraga planifolia, Artemisia glacialis, Geranium divaricatum, Crepis pygmæa, Viola cenisia, Herniaria alpina: alles vorwiegend westliche Arten, die im Osten der Etschlinie abnehmen und bald aufhören.

Und im Oberveltlin gehen bis Bormio, aber nicht ins Etschthal hinüber, die für die mittleren und westlichen Alpen so charakteristischen Saxifraga Cotyledon und Rosa montana.

Dafür beginnen östlich vom Wormser Joch und vom Vintschgau nach Osten Rhodothamnus Chamæcistus, Carex fuliginosa, Arabis petræa, Primula minima, Saxifraga Burseriana, Sesleria sphærocephala, Dianthus alpinus, Saxifraga elatior, Senecio nemorensis f. Cacaliaster, Artemisia tanacetifolia, Astragalus vesicarius, Horminum pyrenaicum, Pæderota Bonarota, Soldanella minima, Cardamine trifolia, Pflanzen, welche zu den charakteristischen Arten der tyrolischen Berge gehören.

Gewiß ist durch so beträchtliche Grenzwerthe auf einer so schmalen Linie deren Bedeutung als Scheide der westlichen und der östlichen Verbreitungscentren bewiesen.

Nicht nur die Pflanzen-, auch die Thierwelt thut diese Trennungslinie dar. Im Oberengadin tritt noch die echt westalpine E. Evias auf, ein Charakterfalter der Alpenthäler von Spanien bis Piemont, Wallis, Tessin

(Generoso). Von Bormio an nimmt die ausschließlich ostalpine E. Nerine seine Stelle ein.

Killias hat bei Taraſp Lycæna Amanda und Zygæna pilosellæ f. Pluto gesammelt, östliche Falter, die der übrigen Schweiz fehlen.

Die östliche Melitæa Maturna geht etwas weiter, bis Pontresina hinauf, und kehrt, als letzte Colonie gegen Westen, im Walliser Einfischthal wieder.

Bei Taraſp tritt nach Mousson an die Stelle der schweizerischen Helix ericetorum die östliche H. obvia Hartm., und es erscheint die flache Form der H. zonata Stud., die sonst auch in der Schweiz nicht vorkommt und dem Tyrol angehört.

Auch climatisch ist der östliche Factor in der Natur des Unterengadin deutlich nachzuweisen.

Zernetz, bei 1476 M. Höhe, zeigt im Vergleich mit dem gleich hohen Andermatt (1448 M.) eine continentale Kälte des Winters, eine continentale Wärme des Sommers, und derselbe Unterschied ist zwischen den gleich hohen Punkten Remüs (1245 M.) und Churwalden (1213 M.) zu spüren, obschon doch Churwalden bereits dem bündtnerischen Hochboden angehört.

	Jahr	Dec.	Jan	Febr.	März	April	Mai	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
Zernetz	3,8	−5,7	−8,0	−3,8	−2,2	3,7	9,4	11,5	14,3	12,8	11,1	4,4	−1,1
Andermatt	3,6	−4,6	−6,7	−3,4	−1,6	3,1	7,9	9,6	12,4	10,5	9,3	3,5	−1,8
Remüs	5,3	−3,6	−6,2	−1,9	0,0	5,8	11,7	13,5	16,1	14,4	12,6	5,6	−0,5
Churwald.	5,8	−1,2	−2,9	−0,1	−0,2	5,4	10,6	12,0	15,0	13,2	12,0	5,6	0,9

Noch der Februar ist in dem Unterengadin kälter als in den westlicheren Alpenthälern, aber schon im April und vollends im Mai steigt die Frühlingswärme weit höher, und diese größere Erwärmung dauert bis gegen den October an. — Ein solches Clima müssen wir für die Schweiz ein extremes nennen, wie es sonst in unserem Gebiet nirgends mehr vorkommt. Um Wintertemperaturen zu erreichen, wie die Januartemperatur von Zernetz, müssen wir schon — von dem ganz isolirten, durch seine localen Gletscherwinde erkälteten Bevers abgesehen — bis zu dem 340 M. höhern Sils-Maria (−8,4), und in der Central- und Westschweiz bis zur Höhe des Gotthardt (2093 M. −8,2) und Bernhardt (2478 M. −8,8) ansteigen, wo ähnliche Kältegrade herrschen. Und die Julitemperatur von Remüs ist die höchste aller der Stationen des eidgenössischen Beobachtungsnetzes von 1036 M. an aufwärts.

Namentlich aber spricht sich, dem Oberengadin gegenüber, die trockene und extreme Natur des Unterengadin in der geringen Menge der Niederschläge aus. Während Bevers noch 84 Cm. hat, eine für die alpine Region der Schweiz schon beispiellos kleine Zahl, so hat Zernetz blos 63, Schuls 66, Remüs gar

nur 62 Cm. jährlichen Regenfalls. Klar zeigt sich hier die für unser Land aufs höchste gesteigerte continentale Natur und das Herrschen trockener Ostwinde.

Der starke Reiz, den eine relativ so extreme Temperatur, in Verbindung mit der starken Insolation der Bergregion und den so sparsamen Niederschlägen auf die Organismen ausübt, zeigt sich nicht nur im Fortkommen östlicher Arten, sondern fast noch deutlicher im Habitus der Thiere des Unterengadin. Die blauen Lycænen zeigen daselbst eine ganz merkwürdige, auch im Wallis nicht erreichte Vertiefung der Farben. Die L. Damon, im Wallis grünlich, ist bei Tarasp von einem reinen, starken Blau; L. Aegon ist tief blau mit sehr breitem, gegen die Mitte der Flügel sich erstreckendem schmalem schwarzem Saum; L. Corydon zeigt breiten schwarzen Rand; Zygæna transalpina Esp. zeigt sehr breiten schwarzen Saum der Unterflügel; Z. achilleæ, Minos, filipendulæ sind so tief gefärbt, daß man sie anfangs kaum wieder erkennt, und die Erebien Medusa, Ceto, Ligea, Euryale sind von einem so kräftigen Schwarz und mit so stark abstechenden Augenflecken, wie nirgends in der Schweiz.

Killias bemerkte, daß auch die gewöhnlichen Feldblumen um Tarasp dieselben auffallend dunkeln Farben zeigen, wie die Falter.

Aus den bereits mitgetheilten Listen ist uns deutlich geworden, welch' auffallend warmen Charakter Flora und Fauna eines Thales darstellt, dessen tiefste Sohle hoch in der Coniferenregion, in einem Niveau liegt, auf welchem selbst in Wallis die südlichen Formen bereits verschwinden. Sisymbrium strictissimum, Lilium bulbiferum, Dracocephalum austriacum, Rosa caryophyllacea, Orobanche lucorum, Centaurea maculosa, Stipa, und von Thieren Epinephele Eudora, Melitæa Phœbe, Syrichthus Carthami, Lycæna Meleager und Cyllarus weisen dem Unterengadin eine Stellung an, welche uns fast berechtigen würde, dies kleine Gebiet unserer warmen Region anzureihen. Auch fehlen ihm die bis ins hinterste Sardaska vordringenden feuchten Waldpflanzen Mulgedium alpinum, Achillea macrophylla, Luzula sylvatica, und die in Davos dominirende Primula elatior, an deren Stelle eine sehr große Form der officinalis auftritt. Und doch verbietet uns diese Einreihung der herrschende Nadelwald, und die überwiegende Einmischung alpiner Formen, welche so bedeutend ist, daß mit den eben aufgezählten Faltern gemischt Lyc. Eros, Erebia Ceto, Argynnis Thore und Ino Geryon f. chrysocephala vorkommen.

Aus all' diesen einzelnen Zügen wird uns deutlich, daß das Unter-

engadin in Bezug auf seine Schöpfung entschieden zu den Südalpen gehört, und daß nicht die nach Nordost gerichtete Flußrinne des Inn, sondern das nahe Etschland ihm seine Bevölkerung und seine Florenbestandtheile zuführte. Hier, wie bei Schaffhausen, wie in der Juradepression, haben wir einen Fall, wo die Vegetationslinien nicht den heutigen Flußläufen entsprechen. Bei Schaffhausen sind es doch wenigstens zwei nordalpine, nur nach Westen und Osten gesonderte Gebiete, die der heutige Rheinlauf durchbricht; hier, im Unterengadin, durchströmt ein nach Norden ablaufender Fluß ein, von einem südalpinen Thal her colonisirtes Gebiet, ganz so, wie heute die nach Norden abfließenden Juragewässer ein vom südlichen Rhonethal her besiedeltes Tiefland durchströmen.

Zwar ist die Wasserscheide an der Reschenscheideck, zwischen Inn- und Etschgebiet, mehr als 400 M. über dem Inn bei Martinsbruck und der Etsch bei Mals erhaben; dennoch hat sie, in diesem Gebiet der Massenerhebung, keine genügende climatische Schranke geliefert, um die Colonisation von Süden her auszuschließen.

Auch wenn wir der Verbreitung der einzelnen Arten nachgehen, ist dieser Beweis leicht zu führen:

Laserpitium Gaudini, in Bündten so verbreitet, fehlt dem tyrolischen Innthal und dem ganzen nördlichen Tyrol, geht aber über Nauders und Reschen südwärts, oder richtiger: es steigt durch das Etschland ins Unterengadin herauf.

Ganz so verhalten sich Sisymbrium strictissimum, Centaurea maculosa, Arabis saxatilis, Capsella pauciflora, Erysimum helveticum. Sie fehlen dem Inngebiet von Finstermünz an ganz, setzen sich aber über das Quellgebiet der Etsch nach dem untern Vintschgau fort: sie gehören zur südalpinen Flora. Dracocephalum austriacum und Alsine rostrata sind besonders bezeichnend, weil sie in ganz Tyrol nur in dem an das Unterengadin angrenzenden Etschgebiet vorkommen, also deutlich die Zusammengehörigkeit beider Thäler bis in einzelne Seltenheiten hinein darthun.

Bis in Oberengadin reichen von östlichen Arten noch hinan: Arabis Halleri, Capsella pauciflora, Dianthus glacialis, Stellaria Frieseana, Sempervivum Wulfenii, Senecio abrotanifolius (auch Appenzell) und carniolicus, Crepis Jacquini, Papaver alpinum f. rhæticum, Carex Vahlii, Valeriana supina (auch Strela und Rhätikon).

Willemetia apargioides und Leontodon incanus, die in den nördlichen Ketten bis in die Alpen von Schwyz gehen.

Atragene alpina tritt im Oberengadin und Mittelbündten als westlicher Ausläufer ihres sehr verbreiteten Areals in Bayern und Tyrol auf, erscheint aber wieder in der westlichen Schweiz.

Pulmonaria azurea ist in Mittelbündten und den Bergen des insubrischen Gebiets nicht selten; sie erreicht hier ihre Westgrenze, um erst wieder in Centralfrankreich aufzutreten.

Daphne striata geht von Osten durch Bündten, hat hier ihre Hauptstation und strahlt bis Uri und in die nördlichen Alpen von St. Gallen und Schwyz aus.

Der Endemismus ist im Engadin, ungleich dem Oberwallis und dem nahen insubrischen Gebiet, kaum nachzuweisen: blos die schon angeführte Form des Polemonium (cœruleum f. rhæticum Thom.) gehört vielleicht hierher. Sonst bildet das Gebiet nur einen Bezirk Südtyrols, dessen Eigenthümlichkeiten es in Primula œnensis ꝛc. theilt. Aus der Thierwelt ist Melitæa Asteria merkwürdig, die nur in zwei Gebieten: am Calanda, Gürgeletsch, Albula und gegenüber im Val del Fain einerseits, in der Glocknergruppe anderseits vorkommt, und dadurch an die localisirtesten Alpenpflanzen, z. B. Carex ustulata erinnert, die am Fimberjoch mit Crepis iubata vorkommt.

Dagegen erreichen folgende westliche Arten im Oberengadin ihre Ostgrenze: Adenostyles leucophylla, Saussurea depressa, Scirpus alpinus, Geranium aconitifolium, isolirt noch in V. Tasna, Leontodon pseudocrispus. Artemisia glacialis ist nach Brügger im Engadin nicht vorhanden, also unsere Angabe S. 345 zu streichen.

Hervorstechende Eigenschaften der Vegetation und Flora des rhätischen Hochlandes sind noch folgende:

Durch die bis ins oberste Engadin verbreitete, sporadisch sogar bis in die Berge des südlichsten St. Gallen ausstrahlende Dolde Laserpitium Gaudini ist unser Gebiet bereits mit den Bergen des insubrischen Gebiets, so stark auch die climatischen Verschiedenheiten sind, verbunden.

Die Dolde Tommasinia verticillaris hat in Bündten und dem benachbarten Tyrol bis Lienz im Drauthal und in Val Fiemme ihr endemisches Vorkommen, abgesehen von einem sporadischen Punkt in Serbien.

Thlaspi Salisii, ein Bindeglied zwischen Thl. alpestre und perfoliatum ist im Oberengadin (sporadisch noch bei Lavin) und Oberpuschlav gemein, und mir bisher nur aus diesem Gebiet bekannt, wie ja überhaupt der Typus Thl. alpestre in jedem Bezirk in variirter Gestalt auftritt, was sich nicht nur in den Alpen (Thl. Lereschii, Thl. brachypetalum,

Thl. virgatum), sondern auch im Jura (Thl. Gaudini) und selbst in den kleinen Vogesen (Thl. vogesiacum) erwahrt.

Merkwürdig ist, daß die nordische Trientalis, welche in den deutschen Mooren (Schwarzwald: Titisee ehemals) und bei Einsiedeln ihre südlichsten normalen Standorte hat, und, gleich so manchen nordischen Arten, die Alpenkette flieht, im Herzen der großen rhätischen Centralalpen, im Val Roseg der Berninakette, eine versprengte Station hat. Diese Erscheinung wiederholt sich in der Centralalpenkette nur auf zwei Punkten: bei Andermatt im nördlichen Gotthardtstock und auf der Tartscher Alpe im tyrolischen Vintschgau, endlich den Voralpen Savoyens bei Albertville. Auch in Bayern berührt sie nicht einmal die Voralpen. Sie mahnt wieder an Juncus squarrosus, der, im Schwarzwald und Bayern nicht selten, weder in der Schweiz noch sonst wo in die Alpen eindringt, mit alleiniger Ausnahme von Andermatt.

Noch sei bemerkt, daß, wie an rein alpinen Arten, so auch an Cyperaceen und Juncaceen, also den Sumpfpflanzen des hohen Nordens, die alpinen Moore des Oberengadin reich sind: Juncus arcticus (auch Fluela), Carex Buxbaumii, irrigna, ustulata, bicolor, Microglochin. C. Vahlii bei St. Moritz, Val Bevers und Albula und im nahen Tyrol.

Gleiche Bedeutung hat der prachtvolle nordische Farn Botrychium virginianum, der von Dalecarlien, Finnland und dem mittleren Rußland an fehlt, mit einziger Ausnahme der Laubwaldregion im hintern Prättigau (Serneus).

Die Flora des bündtnerischen Hochbodens zwischen Vorderrhein und Inn ist derjenigen des Engadin entschieden tributär: hier, im Engadin, liegt das Centrum, in die Berge und Thäler Mittelbündtens gelangten nur die Ausstrahlungen. So strahlt Valeriana supina bis zur äußersten rhätischen Kette: dem Scesa-Plana des Rhätikon aus, und trifft dort mit der Ostgrenze der Campanula cenisia zusammen. So strahlen nach Brügger Senecio carniolicus und abrotanifolius, aber auch Primula glutinosa in einzelner Spur f. exilis Brügg. bis auf das Parpaner Rothhorn, Pleurogyne, Dianthus glacialis und Carex bicolor bis an die Tödikette, Sempervivum Funckii bis Rheinwald aus. Eigenthümliche Vergesellschaftungen, selbstständigere Vorkommnisse sind wenige zu nennen. Juncus castaneus, der im Norden bis Großbrittannien herabgeht, erscheint in Oestreich, Kärnthen (Tyrol?) und bei Obersaxen, Vals, Splügen im mittleren Bündten und am Fluela (Killias) wieder. Gegen Westen, gegen den Gotthardt und das Tessin ist in den Gebirgen der Adulagruppe ein Uebergang spürbar: da stellt sich Armeria alpina und

Hieracium pieroides ein, eine zwischen albidum und prenanthoides stehende Art, Linnæa borealis ist in den meisten dieser Hochthäler verbreitet. Primula integrifolia durchzieht in sehr dichter Verbreitung das ganze Gebiet, um in den obersten Tessiner Alpen und am Gotthardt auszuklingen, — aber nach Nordwesten weiterhin, bis zu den Berner Hochalpen zu streichen.

Eine besondere Stellung erhält das Rheinwaldthal durch drei spezifisch transalpine Arten: die Saxifraga Cotyledon, die bis in die Schluchten der Rosla vordringt, Polygonum alpinum, in den Wiesen von Nufenen, und Horminum, am Abhang des Valser Bergs (letztere auch bei Alveneu). Diese Leitpflanzen der Südhänge bezeichnen, wo sie auf der Nordseite des Kammes vorkommen, ein stark von Süden her beeinflußtes Gebiet, eine südalpine Colonie. Wir werden weiterhin in Uri und dem Berner Oberland ähnliche Verhältnisse treffen.

D. Berner Oberland und mittlere Alpen.

Das an landschaftlichem Reiz der übrigen Nordseite des ganzen Alpenbogens so weit überlegene, an Pracht und Plastik der Gipfelformen, an lieblichem Wechsel der Seebecken und tiefen Thaleinschnitte einzig dastehende, an Vegetation so reiche Berner Oberland ist in Bezug auf die Flora eines der ärmsten. Hier zeigt sich deutlich, daß es nicht die längere Gletscherbedeckung, sondern die Isolirung gegen den pflanzenreichen Süden und Südwesten ist, welche die Armuth bewirkt. Denn bis zum Südabhang der Berner Kette erstreckt sich die reiche südwestliche Flora: sobald wir die Gemmi überschreiten, begrüßen uns auf dem Torrenthorn und der Cherbenon-Alpe Potentilla nivea, Anemone baldensis, Androsace carnea, Achillea nana, Lychnis alpina, Aretia Vitaliana, Saxifraga biflora; sobald wir die Grimsel hinter uns haben, sind wir an der Mayenwand in der Walliser Flora; und mehr noch: die Einsenkungen der großen Gletscherkette zeigen deutlich, wie einzelne Spuren der Walliser Arten hinüber geweht sind auf die Nordabhänge. Es ist somit kein Zweifel, daß der hohe Kamm der Berner Alpen die südlichen Alpenpflanzen verhindert, von ihren Centren aus hinüber zu strahlen nach den Höhen des Oberlandes. So gegen Süden. Aber auch gegen Westen versperrt der nördliche Kalkzug vielen Arten den Weg ins Innere des Berner Alpenlandes; dieser äußere Zug ist mit einer Reihe südwestlicher Arten geziert, die nicht, oder nur in Ausnahmen in dies Gebiet eindrangen, die gerade um so mehr die Regel beweisen.

Also erklärt sich die geringere Ausstattung dieses Gebiets aus dem Hinderniß der Einwanderung südwestlicher Arten, welches unübersteigliche Gebirgsschranken bilden; das Oberland ist nur nach Nord und Nordost zugänglich, und von hier konnte ihm viel weniger zukommen, als aus den Gebieten, die wir als Schöpfungsherde der alpinen Arten betrachten. — Und eine Thalnatur, wie sie Wallis zu Statten kommt und dieses Land mit dem südwestlichen Clima begabt und dadurch mit der südwestlichen Flora verbindet, ist im Oberland mit seinen, nach Norden offenen Thälern nicht möglich: das Oberland dient vielmehr als Spalierwand, welche das nördliche Clima empfängt, um es vom Wallis fern zu halten.

Und so ist denn die Alpenflora dieser herrlichen Gegenden eine aus Triviale streifende Normalflora, bestehend aus den allgemein verbreiteten Arten, und eigenthümliche oder seltenere Einschläge in diesen allgemeinen Zettel sind für ein so großes Gebiet mit so gewaltiger Entwicklung der hochalpinen Region nach Höhe und Breite auffallend wenige zu nennen.

Zu jenen Arten, welche in den hohen Schweizer Alpen überhaupt verbreitet sind, und sich demgemäß auch im Berner Oberland häufig oder doch nicht selten finden, gehören:

Aquilegia alpina, Delphinium elatum, Viola calcarata, cenisia, Trifolium alpinum, Phaca australis, Potentilla minima und grandiflora, Alchemilla pentaphyllea, Saxifraga cæsia und aspera, Gaya simplex, Laserpitium hirsutum, Artemisia spicata, Achillea moschata und macrophylla, Chrysanthemum alpinum, Aronicum Clusii, Campanula cenisia und rhomboidalis, Gentiana trachyphylla und tenella, Erinus alpinus, Veronica saxatilis, Pedicularis rostrata und tuberosa, Androsace helvetica und glacialis, Paradisia, Juncus Jacquini, Luzula lutea und spadicea, Carex fœtida, lagopina, irrigua, nigra, Elyna, Trisetum subspicatum, Poa laxa, Allosorus.

Diese Reihe ist charakteristisch für die hohe, innere Alpenkette, allein es fehlen ihr die Beimischungen, welche unsere südwestlichen wie südöstlichen Gebiete auszeichnen: es ist eine neutrale Flora.

Viola lutea ist in den Berner Alpen häufiger als anderswo; Androsace pubescens ist von Westen her ziemlich verbreitet.

Von Walliser Arten greifen nun folgende Spuren über, und bestätigen, als seltene Ausnahmen und durch ihren Standort an Paßlücken und am Rande des Gebiets, die vorhin ausgesprochene Regel:

1. Saxifraga cernua, Crepis pygmæa sind auf die Nordseite des Sanetschpasses gelangt.

2. Ueber den Rawyl traten in das Plateau dieses Passes ein: Carex ustulata, Crepis pygmæa. — Im Engstligenthal ob Adelboden findet sich Linnæa borealis.

3. Anemone baldensis, Ranunculus parnassifolius, Lychnis alpina, Salix cæsia und Myrsinites, Crepis pygmæa, Alsine laricifolia, Oxytropis lapponica haben die Gemmi überschritten und sich an je einer Stelle am Nordhang oder richtiger auf dem Plateau dieses Passes angesiedelt.

4. Salix glauca, Oxytropis lapponica, Potentilla frigida, Phyteuma Scheuchzeri sind durch den Lötschenpaß je an eine benachbarte Stelle auf der Nordseite eingedrungen.

5. Im hintersten Lauterbrunnenthal haben sich eingefunden: Alsine laricifolia, Woodsia hyperborea, Betonica Alopecuros, letztere nicht aus Wallis, sondern ein aus weit entlegenen Gebieten abzuleitendes Vorkommniß. Entweder entstammt es dem insubrischen Alpengebiet, und dafür mag die ebenfalls insubrische Calamintha grandiflora des Simmenthals sprechen; oder es ist die letzte westliche Spur des Areals, das die Betonica in den Ostalpen, vom Schneeberg bis nach Oberbayern, aufweist. Die Pflanze ist von Ferd. Schneider 1868 ob Gimmelwald in wenigen kleinen Colonien entdeckt worden.

6. Ueber die Grimsel ins oberste Aarthal sind vorgerückt: Salix glauca und Myrsinites, Androsace tomentosa, Pinguicula grandiflora, Potentilla frigida, Phaca alpina.

7. Ganz sporadisch, ohne nachweisbare Paßlücke sind von Wallis her eingedrungen: Ranunculus pyrenæus (3 Standorte), Sedum repens (2), Saxifraga biflora (Oldenhorn, Albrist), exarata (5 Standorte), planifolia (5), Achillea nana (4), Senecio incanus (5), Gentiana utriculosa (2), obtusifolia (2), Pedicularis Barrelieri (5), Festuca varia (1).

8. Aus Osten berühren die Grenze und haben sie überschritten: Rumex nivalis, Primula integrifolia, Saxifraga stenopetala.

9. Oxytropis lapponica, Kobresia, Carex rupestris, Sedum repens, Saxifraga Seguerii finden sich am Faulhorn, also auch am — hier äußern — Rande des Oberlandes.

Eine besondere Stellung nimmt allein der östliche Winkel des Oberlandes: die Thäler von Hasli und Gadmen ein. Sie stellen sich dar als ein vor dem übrigen Gebiet privilegirtes Einwanderungsgebiet südalpiner

Arten, sie gehören in dieser Beziehung mit dem obern Urner-Reußgebiet vom Gotthardt bis zum Maien- und Maderanerthal zusammen, und bilden mit diesen Thälern eine Colonie von südalpinem Gepräge. Am reichsten vertreten sind diese aus dem Tessin stammenden Arten in Uri; ins Hasli-Gadmenthal treten ein: Sesleria disticha (Susten), Eritrichium (Steinlimmi), Saxifraga Seguierii, Tofjeldia palustris, Bupleurum stellatum. Vollends entscheidend sind aber Asplenium Breynii, das transalpine Polygonum alpinum (Guttannen) und, in reichlicher Verbreitung und besonders charakteristisch, Saxifraga Cotyledon, diese Zierde der Südhänge vom M. Rosa bis zum Veltlin, die im obersten Reuß-Maderaner- und Maienthal gemein ist, und für sich allein schon den beiden östlichen Berner Thälern einen südalpinen Zug mittheilt.

Sie lehrt auch, daß in der That der Gotthardt in erster, der Susten in zweiter Linie diese Einwanderung von Tessin her vermittelte, denn in Oberwallis (Conches) fehlt bekanntlich diese Pflanze fast ganz.

Daß der Föhn, der gerade die Ostflanke des Berner Oberlandes mit ungeheurer Kraft bestreicht, an diesem südlichen Charakter ihrer Flora den größten Antheil hat, ist unzweifelhaft. Sowohl seine wärmende und aufhellende Hauptwirkung, als seine regenspendende Nachwirkung ist in diesen Thälern bedeutender als irgendwo: ihre Niederschlagsmenge ist durchaus die die der Südalpen, sie übersteigt 200 Cm. und erreicht im obersten Aarthal (Grimsel 226 Cm.) den zweithöchsten in unsern Alpen beobachteten Werth.

Die Alpen der Kleinen Cantone, besonders von Unterwalden und Schwyz, von der Aar über den Titlis und Urirothstock bis gegen den Glärnisch theilen den Charakter des Berner Oberlandes, nur daß die Menge hochalpiner Arten verschwindet und allmälig der Voralpenflora Platz macht. Es finden sich Viola lutea in großer Menge, Eryngium alpinum, Oxytropis Halleri, Pedicularis versicolor, Arabis pumila, Delphinium elatum. Aber doch auch wieder isolirte südliche Hochalpentypen: Carex bicolor (Alp Tannen), Ranunculus rutæfolius und Gentiana alpina (Schöngiebel am Brienzergrat). Valeriana saxatilis erreicht im Wäggithal ihre Westgrenze.

Die Urner Alpen, der Rücken und der Nordhang des Gotthardtstocks, sind, wie wir schon bei den östlichen Berner Alpen sahen, merkwürdig durch die nachweisbare Besiedelung vom Südabhang her. Bis in die Linie des Maderaner- und Maienthals rückt Saxifraga Cotyledon der Südalpen

hinab, und aller Reichthum drängt sich im Hochthal von Urseren und an den Hängen der Furca zusammen. Hier wachsen Polygonum alpinum, Centaurea nervosa, Cirsium heterophyllum, Bupleurum stellatum, Erigeron Villarsii, Alsine recurva, Saxifraga planifolia, Achillea nana, Senecio incanus, Dianthus vaginatus, Gentiana utriculosa, Eritrichium, Festuca pilosa, Carex bicolor, Kœleria hirsuta. Sie weisen auf die Südalpen überhaupt; Viola Thomasiana auf das obere Tessin, Hieracium sabinum speziell auf Oberwallis. — Eine schon dem Thlaspi alpinum des Wallis sich nähernde großblumige Form des Thl. alpestre: f. Mureti tritt im obern Urserenthal auf. Ganz isolirt sind in diesem Hochthal die nordischen Juncus squarrosus und Trientalis europæa.

Mit Ausnahme Urserens, welches das obere Bett des am Kamm des Gebirgs sich bildenden Föhn darstellt, ist das Alpengebiet von Uri arm. Es ist eines der zerrissensten und steinigsten, und die Vegetation kommt vor all' den Schutthalden und nackten Felsen nicht recht auf. Um so reizender und überraschender aber ist der Anblick des, nach dem Aufstieg durch die wilde Schöllenenschlucht sich plötzlich öffnenden, von der hier zum ersten Mal ruhig fließenden Reuß bewässerten Thalfläche in Mitten öder Gehänge, an denen dicht ob Andermatt der berühmte kleine Bannwald aus Rothtannen klebt. Zum ersten Mal schaut hier der von Norden kommende Reisende einen Wiesengrund der Südalpen, denn als solchen bezeichnen ihn die weißen Töne des Polygonum alpinum, die rothen des Cirsium heterophyllum, der Centaurea nervosa.

Das Plateau und der weit sich dehnende Hochrücken des Gotthardt ist wieder düster und arm an Arten wie an Vegetation, und gerade hier bei 2300 M. sind weite Strecken, die noch am ehesten an die hohen Fjelde des Nordens mahnen mögen: Gneisstrecken, auf denen Polytrichum septentrionale mit Carex fœtida die einzigen Pflanzen sind und in ein tonlos düsteres Braun sich kleiden.

Der an die Urner Alpen sich anlegende, aus einer mächtigen Gletscherkette und zwei kaum minder bedeutenden, nach Nord bis in die Seegegend des Linththals verlaufende Seitenketten gebildete Complex der Glarner Alpen entbehrt eines so directen Thors nach Süden, wie es der Gotthardt darstellt. Ueber die Firne der Tödikette führen nur in großer Höhe einige wenig eingekerbte Scharten hinüber nach Süden: und dieser Süden ist nicht der Süd-

hang der Alpen, sondern erst der Anfang des unabsehbar sich dehnenden rhätischen Hochlandes mit seinen dädalisch verschlungenen Gebirgen.

Es ist natürlich, daß ein solches, nur nach Norden offenes Alpengebiet arm ist, noch weit ärmer als das westlicher gelegene, direct an Wallis stoßende Oberland und das von Tessin und Wallis zugleich beeinflußte Uri.

Was Glarus daher an Besonderheiten besitzt, ist lediglich aus dem breiten Alpenrevier Bündtens ihm zugeflossen.

Die Glarner Alpen bieten: Potentilla frigida, Pleurogyne, Viola cenisia, Saussurea alpina und discolor, Carex rupestris, lagopina, Tofjeldia palustris, Rumex nivalis, Willemetia, Primula integrifolia, Daphne striata, Aronicum glaciale, Achillea nana, Leontodon incanus, Campanula cenisia, Gentiana obtusifolia, Ranunculus pyrenæus, Saxifraga biflora, Seguierii, stenopetala und planifolia, Phaca alpina. Die rhätische Facies dieser Arten wird namentlich durch Sesleria disticha, Sempervivum Wulfenii (nach Heer) und Phyteuma globulariœfolium klar, welche sich im Sernfthal zusammen finden.

Dagegen gehören Rhaponticum helenifolium und Valeriana saxatilis mehr den östlichen Voralpen an.

An die Glarner Alpen reihen sich die Ketten, welche zum Wallensee und Rheinthal abfallen, und die von den Murg-, Calveis- und Sectzthälern durchzogen sind. Sie haben denselben Hauptcharakter; das große Rhaponticum ist in ihnen am weitesten verbreitet; doch bieten sie, wie die rhätische Lärche, so auch noch folgende, dem Glarner Abhang fehlende rhätische Alpenpflanzen:

Ranunculus rutæfolius, Erigeron Villarsii, Aronicum Clusii, Dracocephalum Ruyschiana, Juncus Jacquini. — Androsace pubescens und Ranunculus parnassifolius sind von Westen her der Alpenkette gefolgt. — Schlatter zeigt, daß diese südlichen Bestandtheile nur den nach Süden zugewandten Abhängen eigen sind, während die Oertlichkeiten, die dem Südwind nicht von erster Hand zugänglich, sich durch Armuth auszeichnen.

Es giebt kein freundlicheres, schöneres Uebergangsgebiet von einer hohen Kette zu den Voralpen, als die Waadtländer Alpen, wie sie von dem hohen Schlußstein der Dent de Morcles durch die Landschaften Ormonds und Pays d'Enhaut in die Berge des obersten Theils von Freiburg und bis zum Stockhorn ausklingen. Die Berge von Morcles empfangen nicht mehr den

großen Hauptstrahl der südwestlichen Alpenflora, der sich vielmehr längs der Penninen hinzieht, aber immer noch ist der südwestliche Typus in Androsace carnea und pubescens, Valeriana Saliunca, Sedum Anacampseros, Sisymbrium pinnatifidum, Crepis pygmæa, Viola Thomasiana, Geranium phæum f. lividum, Hieracium longifolium und vielen andern Arten stark vertreten.

Diesem Typus bleiben diese Alpen bis zum Stockhorn treu: gleich wie der Südwestwind sie direct trifft, so sind sie auch mit den Pflanzen dieser Zone noch reichlich bedacht. Nicht nur nordöstlich vom Stockhorn, sondern hauptsächlich im Windschatten der ganzen Bogenlinie von der Dent de Morcles bis zum Stockhorn fehlt dieser Florenbestandtheil in auffallendem Maß: nicht nur der hohe südliche Wall der Berner Alpen, auch der westliche Rand der waadtländisch-freiburgischen Alpen hat die Wanderung dieser Arten ins innere Berner Oberland sichtlich verhindert.

Atragene alpina,
Anemone baldensis,
Ranunculus parnassifolius,
„ Thora,
Arabis brassicæformis,
„ saxatilis,
„ serpyllifolia,
Viola lutea,
Linum alpinum,
Astragalus depressus,
„ aristatus,
Potentilla intermedia,
Eryngium alpinum,
Valeriana Saliunca,
Cineraria aurantiaca,
Saussurea depressa,
Erigeron Villarsii,
Aposeris fœtida,
Mulgedium Plumieri,
Scabiosa alpina,
Pedicularis Barrelieri,
Dracocephalum Ruyschiana,
Betonica hirsuta,
Scutellaria alpina.

Diese Arten, theils ausschließlich westliche, theils wenigstens für die Schweiz vorwiegend westliche, ziehen sich von Savoyen und den Unterwalliser Alpen bis zu den Gräten der Kalkketten des obersten Saanenthals hin, und geben diesem Gebiet einen entschieden südlicheren Charakter.

Sie geben der Alpenregion dieses Strichs dasselbe Gepräge, wie der Acer opulifolium, der Cytisus alpinus, das Peucedanum austriacum, das Hieracium lanatum, die Calamintha grandiflora den Thälern, die sich am Fuß dieser schönen Ketten hinziehen.

Auffallend ist, daß das nordische Trifolium spadiceum nur in diesen Alpen und denen des Unterwallis von Chamouny her in der Schweiz auftritt, während es sein nördliches Areal bis in den Schwarzwald vorschiebt.

E. Nördliche Kette.

Wir kommen zur letzten eigentlichen Alpenkette nach Norden hin: zu dem prachtvollen Kranz schroffer Kalkstöcke, welcher in weitem Bogen unsere innern Alpen umfaßt, und an welche sich die trägeren Massen des Molassegebiets anlegen. Nicht in solch' mauerartiger Steilheit und Gleichförmigkeit wie die österreichischen und bayrischen Nordalpen, sondern reich und schön gegliedert streben unsere nördlichen Kalkalpen empor; noch einmal nimmt die Alpennatur alle Kraft, allen Schmuck zusammen, ehe sie ausklingt in der Ebene, und es ist diese Zone geradezu eine privilegirte im Vergleich zum Nordabhang der großen Hauptkette. Vermöge ihres Substrates: des rasch erwärmten, trockenen Kalks, beherbergen sie vielfach südlichere Formen als die Nordabhänge der höhern Ketten, und unendlich ist die Mannigfaltigkeit der Terraingestaltungen.

Natürlich sind sie im Ganzen den großen, innern Alpen tributär: die Arten, die sie aufweisen, gehören vorwiegend diesen an. Allein es fehlen ihnen eine große Zahl eigentlich centralalpiner Arten: solcher, welche dem feuchtern Boden der Granitketten ausschließlich zugethan sind, solcher auch, welche die ausgedehnten Firnlager und Gletschermassen oder das continentale Plateau suchen.

Aber dieser Mangel wird aufgewogen durch einen nicht unbedeutenden Strahl südwestlicher Arten, welche dem Außenrand des Alpenzuges: also den letzten Kalkketten nach Nordost hinan folgen konnten, während sie in die innern Räume der Alpen nicht zu dringen vermochten.

Dahin Ranunculus Villarsii, Arabis serpyllifolia, Linum alpinum, Cephalaria alpina, Aposeris fœtida, Narcissus radiiflorus, Betonica hirsuta, Pedicularis Barrelieri, Androsace pubescens.

Daran schließt sich eine Gruppe, welche, ohne diesen westlichen Charakter, diese äußere nördliche Kalkzone vorwiegend, ja ausschließlich bewohnt, und, gleich wie die Buche und die Stechpalme der untern Region die Thäler der Centralalpen, so die alpinen und nivalen Höhen der innern Alpen flieht:

Valeriana saxatilis, Papaver alpinum, Draba incana, Saussurea depressa, Rhaponticum helenifolium, Crepis alpestris, Coronilla vaginalis, Juncus Hostii, Oxytropis Halleri, Viola lutea, Cineraria aurantiaca.

In den innern Alpen nehmen Papaver a. f. rhæticum, Draba Thomasii, Saussurea alpina, Rhaponticum scariosum, Pedicularis

tuberosa, Androsace glacialis, Juncus trifidus, Oxytropis velutina, Viola calcarata deren Stelle ein.

Pedicularis Barrelieri und ebenso Androsace pubescens und helvetica, Arabis pumila, Petrocallis pyrenaica, Saxifraga stenopetala, Crepis pygmæa, Soyera hyoseridifolia, Carex mucronata, Gentiana purpurea, Viola cenisia rücken schon etwas tiefer gegen die Hauptkette vor, überschreiten aber deren äußern Nordrand doch nicht wesentlich, und finden sich im centralen Theil derselben nicht mehr, oder nur als Seltenheit.

Am auffallendsten aber sind Papaver alpinum, Draba incana, und ebenso Carex vaginata, Cochlearia officinalis, Pedicularis versicolor, weil diese Arten nordische sind, und dennoch nicht in die Centralalpen vordringen. Im Falterreich haben sie an den nordischen Polyommatos Helle und Argynnis Thore Genossen, die nur in den nach Norden offenen Alpenschluchten der nördlichen Kette (letztere auch sporadisch bei Taraso) vorkommen. Der Grund dieses Verhaltens ist nicht jener, welchen wir für das Haltmachen vieler nordischer Sumpfpflanzen am Rande der Alpen fanden. Bei letztern ist es denkbar, daß sie in den steilen Böschungen oder besonnten Plateaux der Centralpen sich nicht halten konnten. Für Geröllpflanzen aber, wie Papaver, oder Felsenpflanzen, wie Pedicularis versicolor, oder Quellenpflanzen, wie Cochlearia, böten sich in den Centralalpen analoge Standorte in Menge dar.

Wir stoßen also auf historische Ursachen der Ausschließung, die in dem unendlich verwickelten Hin- und Herwandern der Alpenpflanzen zu suchen sind, von denen die so äußerst lückenhaften Areale der großen Mehrzahl Zeugniß geben.

Die nordischen Draba incana (Stockhornkette, Schwyz), Carex vaginata (Schwabhorn in der Faulhornkette, Stockhornkette zwischen Bürglen und Ochsen) und Cochlearia zeichnen sich durch auffallende Seltenheit aus. Namentlich ist letztere, die im Norden eine der gemeinsten Strandpflanzen darstellt, durch ihre ganz verborgenen Standorte im Grund kleiner, nach Norden mündender Alpenthäler merkwürdig. Sehen wir ab von dem von Haller angeführten Standort bei Bex und dem von Gaudin genannten im Jura, welche beide verschollen sind, so findet sich das Löffelkraut in der Schweiz nur an kalten Quellen der Horneckalp (Eritzthal), des Justisthals, der Stockhornkette am Ganterischsee, bei 1575 M., und beim Schwefelbergbad: also in der subalpinen Region der Voralpen östlich und westlich vom Thunersee. — In Bayern kommt sie eben so vereinzelt in den Mooren der

Hochebene bei 450 M. vor. — Den innern Alpen: z. B. Tyrol, fehlt sie durchaus. So vereinzelte Vorkommnisse erscheinen, gegenüber dem weiten und geschlossenen nordischen Areal, als letzte zurückgebliebene Trümmer des einstigen zusammenhängenderen glacialen Wohngebiets der Art.

Die nicht nordischen, sondern rein alpinen Arten der äußern Ketten sind als endemische Erzeugnisse dieses Strichs aufzufassen, welche sich nicht, vielleicht noch nicht ins hohe Centrum verbreitet haben.

Auffallend ist es, wie solche Arten mit Ueberspingung der Hauptkette in den südlichen Voralpen wiederkehren. Dahin Gentiana pannonica, die bei uns nur an einem Punkt der Churfirstenkette, aber von da an östlich sehr verbreitet in den Vorbergen vom Bayrischen und Böhmer Wald bis zu den vordern Alpen hinaufgeht. In der Centralzone der Tyroler Alpen ist sie höchst vereinzelt; sie tritt wieder auf in der südlichen Voralpenkette in Fassa und Fleims. So auch unsere G. purpurea, gemein in den höhern Voralpen und den nördlichen Voralpen, in den Centralalpen selten, dafür aber wieder erscheinend in den südlichen Voralpen (Generoso).

Betonica hirsuta, in Savoyen, Unterwallis, Waadt, Saanenthal verbreitet, tritt wieder auf in den Voralpen des südlichen Tyrols, am Baldo, in Judicarien.

Valeriana saxatilis: Nordöstliche Voralpen bis Schwyz und südliche am Comersee.

Gleich wie in den Centralalpen sich West- und Ostgrenzen nachweisen lassen, so auch in den Voralpen. Entschieden westliche Arten dieser Zone sind z. B. Pedicularis Barrelieri: Chambéry, Waadtländer-Freiburger Ketten, Saanen, Obersimmenthal, Gemmi, Wetterhorn;

Arabis serpyllifolia: Savoyen, Salève, südlicher Jura, Waadtländer Alpen, Saanenthal, Justisthal, Gasterenclus, Schwyz, Emmetten.

Westgrenzen zeigen Saxifraga stenopetala: Bündten, Glarus, Uri, Schwyz, Berner Oberland (Fischer);

Valeriana saxatilis: Gemein in Oberbayern. Einzeln und selten in Appenzell, den Calveis-Seetzalpen bis Schwyz. — Auf der Südseite von Südtyrol her ins Oberveltlin bei Bormio, Comer- und Luganersee.

Das größte Interesse all' dieser, den Centralalpen abholden Arten beansprucht Gentiana purpurea, weil ihr alpines Areal so ziemlich genau mit der Grenze der Schweiz zusammen fällt. Sie fehlt in Tyrol, und tritt überhaupt jenseits des Rhätikon und des Rheinthals nur in zwei versprengten Spuren: in Vorarlberg an der Nordwestseite des Widersteins, und im Bregenzer

Wald bei Krumbach auf. Aber schon vom Ostrand des Alpsteins, den Calveis- und Seetzalpen an westwärts durch die ganze Schweiz ist sie allgemein verbreitet, und fehlt selbst dem Rigi nicht. Nur in den Centralalpen wird sie auffallend sparsam, ohne ganz zu fehlen. So geht sie gegen Westen bis in die Alpen von Maglan im Südosten von Genf. — Ein sehr sparsamer Strahl läuft am Südfuß der Alpen hin, und zerstreute Punkte sind im Apennin nachgewiesen. Eine versprengte Spur ist auf dem Dovrefjeld in Norwegen. Ein zweites Areal hat die Pflanze dann wieder in Siebenbürgen; ein drittes in — Kamtschatka.

Die Ostgrenze der Gent. purpurea, welche aufs genauste mit der Westgrenze der G. pannonica zusammentrifft, also solcher Arten, welche durch ihre überwiegende Masse ihr Gebiet charakterisiren, bezeichnet nun die Länge des St. Gallischen Rheinthals genau so als Scheidelinie auch für den nördlichen Alpenzug, wie sie Primula integrifolia und Primula glutinosa für die Centralalpen in derselben Länge: zwischen Ober- und Unterengadin, bezeichnen.

Im Einzelnen zergliedert sich der Kranz unserer nördlichen Kalkkette also:

Zuerst die wonnigen, im Schmuck smaragdner Alpenmatten prangenden, aber mit messerscharfen Gräten drohenden Ketten, die südlich und westlich vom obern Saanethal sich um die oberste Bucht des Leman legen und zum Moléson verlaufen: Tours d'Ay, Dent de Naye, Dent de Jaman; und die eben so schöne, eben so steile Kette der Brenlaire, die nördlich der Saane sich erhebt. Ueber diese Kämme laufen Oxytropis Halleri, Pedicularis Barrelieri, Linum alpinum, Arabis serpyllifolia, Petrocallis, Cineraria aurantiaca, Betonica hirsuta, Saussurea depressa, Papaver alpinum, Ranunculus parnassifolius, Viola lutea, Erigeron Villarsii, Astragalus depressus und aristatus, Scutellaria alpina; in ihren Schluchten wächst Aposeris, Mulgedium Plumieri, Cephalaria alpina, Atragene. — Noch herrscht die südwestliche Facies vor.

Es folgt die Stockhornkette. Einzelne der westlichen Arten verschwinden (Saussurea, Ranunculus parnassifolius u. a.). Dafür treten die nordischen Carex vaginata, Draba incana, Cochlearia officinalis, Pedicularis versicolor und die westliche, dem Jura entlehnte Androsace lactea hinzu.

Oestlich vom Stockhorn sind, schon mit stark abnehmendem Reichthum, die Gräte des Justisthals und Beatenbergs bis zum Hohgant zu nennen, wo der westliche Einfluß noch in Androsace lactea zu spüren ist.

Auffallend ist nun die weite Lücke, welche nach Osten hin folgt, und die bis in die Nähe des Pilatus eine der trivialsten und ärmsten Gebirgsfloren aufweist, die fast nur in isolirten, wie verlorenen Spuren mitten in einer ganz neutralen Flora besteht. — Es sind die nicht aus Kalk, sondern aus Flysch bestehenden Berge zwischen Entlebuch und dem Sarner Becken, deren sterile und zugleich kalte und nasse Unterlage den Felsenpflanzen des Kalkgebirgs unzugänglich ist. — Weite Strecken alpiner Höhen kann man hier durchstreifen, ohne mehr zu finden, als hier eine Gruppe von Juncus triglumis, dort ein Exemplar von Gentiana nivalis, und dort einen Stock von Cirsium spinosissimum: alle getrennt von kilometerweiten Räumen, wo lediglich Arten von trivialem Charakter, wo Primula farinosa ꝛc. vorkommen.

Es folgt indeß der Pilatus, das schönste all' dieser Bergindividuen, an Aufbau und Faltung das unerreichte Ideal einer kleinen Hochalp, welche den südwestlichen Strahl wieder wenig vermindert aufnimmt. Noch sind der Papaver, Viola cenisia, Petrocallis, Poa cenisia, und die duftenden, wie Schnee glänzenden Bestände des Narcissus radiiflorus, der für diese Kalkalpen charakteristische Farn Aspidium rigidum, Androsace helvetica, Arabis pumila und Draba tomentosa vorhanden; und schon tritt die östliche Crepis alpestris hinzu.

Ueber die ärmern Mythen und Wäggithalberge eilen wir zu den Churfirsten mit dem Alvier, welche die steile Nordwand des Wallensee's bis zum Rheinthal bilden. Hier ist die Westgrenze der Gentiana pannonica, und es kommen Silene quadrifida, Stellaria cerastioides, Cerastium alpinum, Linum alpinum, Potentilla minima, Chrysanthemum coronopifolium, Rhaponticum vor: also eine schon östlichere und centralalpinere Flora.

Dabei ist nach Schlatter der Südabhang durch mehrere charakteristische Centralalpenpflanzen bevorzugt, die am Nordhang fehlen oder durch Voralpenpflanzen ersetzt sind. Zu ersteren gehören Oxytropis campestris, Petasites niveus, Artemisia Mutellina, Gentiana obtusifolia, Rumex nivalis, Eriophorum Scheuchzeri, Carex lagopina, Elyna; zu letztern Polygala alpestris, Sedum villosum, Crepis succisæfolia, Gentiana pannonica, Swertia, Eriophorum alpinum, Carex tenuis.

Den Schlußstein unserer äußern Kalkkette bildet der Alpstein, die isolirte Hochwacht am Rande des Bodensee's. Sein Gipfel (2564 M.) überragt die südlich ihn umrahmenden Kämme, darum hat er auch vor ihnen einige hoch-

alpine Arten voraus. Die bemerkenswertheste Thatsache aber hat Schlatter hervorgehoben. Der Alpstein verhält sich nämlich im Kleinen ähnlich wie das Berner Oberland im Großen: an seinen Südostwänden hat sich eine ziemlich reiche Alpenflora angesiedelt, hergeweht aus den südlich und östlich sich erhebenden Alpen des Montafun und Bündtens, während das Centrum des Gebirgsstocks, obschon es die höchsten Gipfel enthält, von diesem Strahl nicht mehr erreicht wird, weil der Südosthang bereits dem Wind den ersten Widerstand geboten und ihn zum Ablegen der hergetragenen Samen genöthigt hat. Das Rhaponticum, in den Seetzalpen und den Churfirsten verbreitet, kommt in Appenzell einzig auf der Alp Mans, genau gegenüber der Saxer Lucke vor, durch welche der Wind die Samen hereinwehen konnte. Solche Beobachtungen zeigen, daß wenn auch im Großen die Thäler die Verbreitung der Alpenpflanzen in erster Linie beeinflussen, doch die Vertheilung derselben im Détail und selbst bis in sehr große Dimensionen hinein auch von der Richtung der Kämme abhängt, die dem Wind, dem größten und constantesten Transportmittel im Bereich der Pflanzenwanderung, hier Zugänge, und dort Hindernisse bereiten, so daß Gebiete, die im Windschutz langer und hoher Kämme liegen, vor Allem aber tiefe, allseitig von höhern Wänden umschlossene alpine Thalkessel die ärmsten Floren zeigen.

So zeigt nun der Südosthang der Appenzeller Alpen folgende, dem Innern des Alpstein fehlende Arten: Anemone vernalis, Arabis bellidifolia, Hypochoeris uniflora, Hieracium aurantiacum, Schraderi, Phyteuma hemisphæricum, betonicafolium, Orobus luteus, Sorbus Chamæmespilus, Sempervivum tectorum, Gnaphalium carpathicum, Gentiana purpurea und tenella, Veronica fruticulosa, Soldanella pusilla, Juniperus nana, Juncus triglumis, Carex irrigua, Persoonii, Elyna, Poa laxa, eine Reihe, die durch Salix Lapponum, Myrsinites, Senecio abrotanifolius und Hieracium ochroleucum ergänzt wird und durch diese letztern Bestandtheile entschieden auf Bündten und Montafun weist.

Die innern Alpen Appenzell's zeigen dagegen Carex Microglochin, Viola palustris, Polygala chamæbuxus, Achillea macrophylla, Cineraria aurantiaca, Streptopus, Juncus filiformis, Poa cenisia, Aspidium rigidum, eine Reihe, die theils — durch die Achillea — nach der innern Schweiz, theils — durch Carex Microglochin — nach Nordosten auf das bayrische Plateau weist.

F. Südalpine Voralpen.

Scharf von dem mächtigen, nur als Theil des Gotthardtgebirgs aufzufassenden, monotonen Gneismassiv der Tessiner Alpen getrennt, zieht sich, als Parallele der Nordalpenkette, wenn auch weit schmaler und zerstückelter, die südliche Nebenzone der Alpen hin, in reicher Mischung aus Kalk, Dolomit und Porphyren bestehend. Nicht nur der bunte Wechsel der Gesteine ruft in diesen südlichen Voralpen einen Reichthum verschiedener Pflanzengruppen hervor, sondern sie sind — und das ist die Hauptsache — bereits völlig dem Clima der Centralalpen entrückt und nehmen Theil an den Vorzügen der insubrischen Seezone, deren Seebecken sie einrahmen. Deshalb haben wir auch ihre Pflanzenwelt, die subalpine und die wenigen echt alpinen Arten (wie Androsace Charpentieri), bereits betrachtet, als es galt, ein Gesammtbild jener insubrischen Zauberwelt zu entwerfen, der sie zum großen Theil als endemische Zierden angehören.

Ueberblick des Alpengebiets.

Der Ueberblick über unser ganzes Gebiet lehrt die Richtigkeit des Satzes, den schon Haller 1768 aussprach: *Summi* montes plantarum alpinarum plerasque proferunt: das heißt, daß die reichen und reichsten Bezirke dem südlichen Theil der höchsten Centralkette angehören. Ich sage nicht dem Südabhang. Die Gegend von Zermatt, am Nordabhang der Monte Rosakette, das Oberengadin, am Nordabhang der Berninakette, sind reicher als die Gegend von Macugnaga oder als die Alpen des Veltlin. Das heißt aber nicht nur, daß dort sich die größte Artenzahl ansammelte, sondern auch geradezu, daß sich dort die Heimat der größten Zahl von alpinen Arten: also der Bildungsherd der alpinen Flora zu großem Theil befindet. Hier, in der südlichen Kette, im Gebiet ihrer breitesten und höchsten Erhebung, sind die Areale am geschlossensten, und von hier nach Norden strahlen die Arten immer sporadischer, immer dünner gesäet aus, bis sie endlich in den Voralpen, Art um Art, in einzelnen, letzten Spuren erlöschen. Weitaus die Mehrzahl der Alpenpflanzen hat ihr Massencentrum im Süden der großen Kette, und die Fälle sind bald gezählt, wo es sich umgekehrt verhält: wo das Massencentrum anderswo, namentlich, wo es in den nördlichen Ketten liegt. — Die floristischen Arbeiten über Theile der nördlichen und Voralpen sind voll von Belegen für die Thatsache: Rhiner in seiner Aufzählung der

Alpen um den Vierwaldstättersee, Schlatter in derjenigen für die nordöstlichen Schweizer Alpen, Heer für Glarus, Fischer in seinem Verzeichniß für das Berner Oberland führen zahlreiche Fälle an, wo eine in Wallis und Graubündten gemeine Alpenpflanze in ihrem Gebiet als Seltenheit auftritt und am Rande desselben erlischt. Die in Wallis häufige Carex fœtida ist noch im Gotthardtstock, in Uri verbreitet. In den Engelberger Alpen hat sie noch zwei bekannte Standorte. Sie ist im Berner Oberland noch stellenweise häufig, in den vorderen Alpen aber nur noch am Faulhorn und der Männlifluh. Sie ist in Graubündten nicht selten bis zum Ortler; in die Alpen von Glarus, St. Gallen und Appenzell dringt sie nicht mehr. Carex bicolor ist in den Penninen von Wallis nicht selten; schon seltener ist sie an der nördlichen Walliser Kette, sporadisch an der Furca urnerseits: die letzte Spur (31 Exemplare) nach Rhiner auf Tannen, einer Alp des Melchseeplateau. Sie ist im Oberengadin nicht selten; ihre letzte Ausstrahlung giebt Theobald im Vorderrheinthal an. Ranunculus rutæfolius ist in den Alpen von Zermatt und Engadin an größern Standorten vorhanden. Er findet sich am Brienzergrat einerseits, am Alvier anderseits, als Ausstrahlung beider genannter Areale wieder. Achillea nana ist sehr verbreitet in der höchsten Region der Penninen und in den großen Bündtner Alpen. In Uri mindern sich bereits die Standorte. Im Berner Oberland ist sie schon selten. In Glarus ebenso. In den nordöstlichen Alpen tritt sie nur noch in den Calveis- und Seetzalpen als letzter Vorposten auf.

Ich häufe die Beispiele nicht: die sporadische Alpenflora der äußern Voralpen ist lediglich aus solchen letzten Vorposten der compacten Alpenflora der südlichen Centralkette zusammengesetzt.

Dies deutet nun aber darauf, daß erst nach der Erwärmung des Clima's, also nach dem Rückgang der großen Gletscher der Eiszeit die endemisch-alpine Flora sich gebildet, und die arctisch-glaciale sich von Neuem in den hohen Regionen der Centralalpen ausgebreitet hat: denn zur Zeit der großen Gletscher in den Thälern muß der höchste Theil der Kette, der heute ja eben der reichste an Alpenarten ist, ein so strenges Clima besessen haben, daß wir uns eine große Vergesellschaftung, oder gar den intensiven Lebensprozeß der Neugestaltung von Arten daselbst nicht denken können. Erst nachdem die Erwärmung eingetreten war, wie sie heute ungefähr noch waltet, ist die Entstehung einer so reichen Vegetation denkbar.

Zur Zeit der großen Gletscher bestand also die, in dem südlichen Theil der Centralkette ihr Hauptareal besitzende endemisch-alpine Flora noch nicht:

sie ist eine Stufe jünger als die Glacialflora, als der nordisch-alpine Einschlag unserer Alpenvegetation. Wäre sie schon zur Zeit der großen Gletscher vorhanden gewesen, so würde sich nicht erklären, warum sie nicht in gleichem Maß auch im Norden verbreitet ist.

Zu diesem Schluß führt der einfache und kaum anfechtbare Satz, daß die Organismen da ihre Urheimat haben, wo sich das Centrum ihres Vorkommens befindet. Dies Centrum konnte zur Glacialzeit, wo es namhaft kälter war, diese Arten nicht beherbergen.

Die Beobachtung, daß die spezifisch-alpinen Pflanzen nicht alle, aber weitaus zum größten Theil Arten relativ trockener, warmer Unterlage sind, bestätigt vollkommen unsern Schluß auf ihre postglaciale Entstehung.

Daß die nicht nordische Alpenflora erst nach Erwärmung des Clima's auf die heutige Temperaturstufe entstand, zeigen ferner die entschieden südlichen, mediterranen Typen, welche zu wahren Alpenpflanzen geworden sind: Erica carnea und andere. Niemand kann zweifeln, daß sie erst eingewandert und umgebildet sein konnten, als das Clima die Möglichkeit gab, daß südliche Formen in der Alpenzone sich hielten.

Aber noch eine Thatsache ergiebt sich mit hoher Wahrscheinlichkeit aus der Beobachtung der zahlreichen, erst in Spuren erfolgten Ueberschreitungen der Kämme: es ist die, daß die Wanderung der süd- und hochalpinen Flora noch nicht vollendet ist. Jenes classische Beispiel des Rhaponticum in Appenzell, der Campanula excisa auf der Furca von Bosco, jene zahlreichen Beispiele aus den Paßlücken der hohen Berner Alpen, die in kleinster Dosis erfolgte Ueberschreitung des Rheinthals durch Primula integrifolia bis auf die drei Schwestern und die Roja ob Feldkirch: sie zeigen klar, daß die Areale im Begriff sind, sich auszudehnen, daß sie vorwiegend in convexem, und nicht in concavem Sinn sich ausbuchten.

Kerner hat die endemischen Formen, welche in besondern Grenzgebieten innerhalb des Verbreitungsgebiets einer weithin sich erstreckenden Art vorkommen, als Tochterarten dieser letztern aufgefaßt, welche sich durch die veränderten Einflüsse entlegener Standorte vom Hauptstamm abgelöst hätten. So treten am äußersten Süd- und Westrand des Areals vom Cytisus supinus L. nach Kerner (C. Kerneri Kanitz) eine ganze Reihe besonderer, streng localisirter Formen auf, und ebenso am Südrand des großen Areals von Cytisus Ratisbonensis.

Diese Formen betrachtet Kerner als Descendenz jener Stammarten. Man mag über die Berechtigung einer solchen exacten genealogischen Con-

struction der Gattungen denken wie man will, so bleibt so viel sicher, daß wenn wir diesen Gesichtspunkt auf unser Gebiet anwenden wollen, uns auch wieder die Thatsache entgegentritt, daß die singulären Formen in das Gebiet der südlichen Centralalpen fallen, während das Areal der Stammart sich weiterhin, selbst bis zum Norden erstreckt.

Die einzige europäische Tochterart der nordisch-cosmopolitischen Primula farinosa (mit Ausschluß der kaum verschiedenen P. stricta Hornem.) ist die P. longiflora der südlichen Centralalpen.

Saxifraga Aizoon, durch alle Alpen bis Grönland gemein, hat nur am Südrand der hohen Alpen streng localisirte Tochterarten: S. cochlearis, lantoscana, lingulata in den Seealpen, S. Cotyledon in den insubrischen Alpen, S. elatior und crustata in den südlichen Ostalpen.

Gentiana verna, in allen Alpen bis Nordrußland und Großbrittannien verbreitet, zeigt nur in den hohen Centralalpen die abgeleitete G. brachyphylla, und in den südlichen Ostalpen im Dolomitgebiet die G. imbricata.

Von Primula hirsuta (viscosa Vill.), in der westlichen Alpenhälfte die herrschende rothblüthige Art, hat sich nur im Süden der Kette: in Piemont die P. pedemontana, im Münsterthal und Südtyrol die P. œnensis, in beiden südlichen Randbezirken die P. graveolens Heg. abgelöst.

Und so könnten wir die Analogien der von Kerner für Cytisus entworfenen Stammtafel häufen. Hier dienen sie uns nur, durch ein ferneres Argument zu zeigen, welchem Gebiet der Alpen die Fähigkeit zukommt, neue Formen zur Entstehung zu bringen.

Der Jura.

Von Bergen ist die ganze bewohnte Schweiz eingerahmt. Keine Stelle unseres Landes, wie Jeremias Gotthelf so schön sagt, wo nicht das Auge, wenn nicht auf die schimmernden Alpenzinnen, so doch auf ein „blaues Band" am Horizonte fällt. Dieses blaue Band, in seiner riesigen, gleichförmigen Ausdehnung vom Salève zum Randen ist der Jura.

Der orographische Aufbau dieses Gebirgs ist einfach: eine von Südwest nach Nordost streichende Kette, die aus mehreren parallelen, der Hauptmasse aufgesetzten Ketten besteht, deren Gräte meist zu flachen Rücken sich verlängern, die nur gegen Osten, also gegen die innere Schweiz sich in Felsabstürzen (Flühen) niedersenken, sonst aber, im Innern des Gebirgs, längliche Thalmulden (Vaux) bilden, deren Sohle in bedeutender Höhe liegt. — Einzelne Thäler durchbrechen die Ketten in der Quere, und bilden die Felsschluchten (Cluses), welche die sonst einförmige Berglandschaft malerisch unterbrechen. — Erst im Norden, in Baselland, theilt sich das Gebirg in eine Menge fast radial aus einander laufender Thäler zwischen kleinen Plateaux: ein liebliches Hügelland, von eigenthümlicher, idyllischer Schönheit.

Der Gesammtanblick des hohen Jura, von Genf bis Solothurn, ist der einer mächtigen, aber monotonen, kaum durch nennenswerthe Gipfelbildungen abgeschlossenen Wand, die in das schwärzliche Grün der Tannenforste gekleidet ist.

Thurmann nimmt, über der bis 400 Meter reichenden Basis, auf welcher der Fuß des Jura ruht, folgende Regionen an:

1. Die mittlere, von 400 zu 700 M., wo die Getreidearten, der Nußbaum noch gedeihen, und die Buche, mit der Eiche gemischt, den vorherrschenden Waldbaum darstellt. Der Buchs, die Coronilla Emerus, das Bupleurum falcatum sind verbreitet. — Zu dieser Region gehen die Weinberge vom Rande der Seen bis 450 M. und höher hinan.

2. Die Bergregion, von 700 bis 1300 M. Es ist die Zone des jurassischen Tannenforstes, aus der Weißtanne (Pinus Abies Du Roi), nach der Höhe zu zum Theil auch der Rothtanne bestehend, und gemischt mit Buche und Weißtanne; und der jurassischen Hochmoore, mit Pinus montana und Betula. Der Nußbaum fehlt. Die Wiesencultur herrscht vor; von Cerealien sind es Gerste und Roggen, welche bis gegen 1100 M. noch gebaut

werden, und mit ihnen die Kirsche bis gegen 1000 M. Es erscheinen Gentiana lutea, Saxifraga Aizoön, Carduus defloratus.

3. Endlich die subalpine Region, von 1300 M. bis zu den größten, 1700 M. etwas überragenden Höhen. Die Cultur hört auf, Weide und Wald herrschen allein, letzterer verschwindet gegen 1400 M.; er besteht vorzüglich aus Rothtannen (Pinus Picea Du Roi); die Weißtanne tritt zurück, die Buche ist zerstreut und selten. Die Rücken bieten Alchemilla alpina, Nigritella, ja selbst die Dryas und das Edelweiß.

Nun das Clima.

Wir sprechen hier nicht von der beschränkten untersten Region, die im Schutz der Bergkette und unter dem Einfluß der Seen liegt. Sie gehört den wärmsten Strichen der Schweiz an, und mit Recht weist ihr Thurmann, in seiner merkwürdigen Kartenskizze des Juraclima, denselben Farbenton mit dem Lemanbecken, der Schaffhauser Gegend, dem Elsäßer Vogesenrande, dem Kaiserstuhl, dem Thal von Schaffhausen und der Donaugegend bei Regensburg an.

Für die eigentliche Gebirgsgegend des Jura ergiebt sich, übereinstimmend mit der, noch nicht auf gehörige Temperaturbeobachtungen fußenden Vermuthung Thurmanns, daß die Werthe von denen der Voralpen in gleicher Höhe nicht bemerkenswerth abweichen, aber doch etwas kühler sind Chaumont (1152 M. 5,73 Jahresmittel) und St. Croix (1092 M. 6,20 Jahresmittel) sind durchweg etwas kälter als Beatenberg (1150 M. 6,43 Jahresmittel) oder Valsainte (1032 M. 6,87 Jahresmittel), und Ponts de Martel (1023 M.):

Jahr	Dec.	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov
5,96	−2,3	−3,2	−0,3	0,0	6,1	10,9	12,6	16,0	13,9	12,4	5,5	−0,1

kommt mit Engelberg (1024 M. 5,58 Jahresmittel) ziemlich überein.

Auch die Niederschlagsverhältnisse sind nicht verschieden. Im Süden der Kette, in der alpinen Höhe, kommen 175 Cm., in der übrigen Kette bis zum Berner Jura über 100 Cm., in Basel noch 92 Cm. Regen vor.

Diese climatische Analogie läßt a priori in so geringer Entfernung von den Schweizer Alpen auf eine Vegetation von nördlicherem, oder im besten Fall von gleichem Charakter schließen. — Und dennoch ist in Wirklichkeit das Pflanzenleben des Jura augenfällig von dem der Alpen verschieden.

In den Alpen herrschen Gesteine vor, die in einen lockern, sandhaltigen, und dadurch die Feuchtigkeit trefflich aufnehmenden und bewahrenden Boden sich auflösen. Beim quarz- und feldspathhaltigen Urgebirg ist dies in höchstem

Maß der Fall. Die vermöge der Quarztheile fein zertheilte, vermöge des zersetzten Feldspaths aufs reichste befruchtete Erdkrumme der crystallinischen Gesteine giebt der Vegetation jenen merkwürdigen Charakter von Fülle und Vollkommenheit, den wir in unsern Hochalpen wie in den Vogesen bewundern. Mannshoch ragen die Farnkräuter, die Stauden empor: im Waldgrund drängen sich saftstrotzend die Moose. Aber auch die geschichteten Gesteine der Alpen bieten einen durchaus wasserbindenden Boden dar. Die thonhaltigen Schiefer geben dem Granit hierin wenig nach. — Und selbst der Alpenkalk in seiner weit vorgeschrittenen Zerrüttung setzt der Vegetation nicht die Hindernisse entgegen, die man erwarten sollte.

Im Allgemeinen bewohnen daher die Alpen solche Pflanzen, welche einen tiefgründigen, reichen, lockern Boden lieben, Pflanzen, deren Wurzeln sich in die Tiefe senken. Die locale Atmosphäre, die dicht über der Oberfläche ruhende Luftschicht ist eine feuchte: der Laubreichthum, die breiten Blätter herrschen vor.

Anders im Jura. In seiner ganzen Ausdehnung, von seinem Ursprung im tiefen Südwesten, wo er sich von den Südalpen abzweigt, bis nach Schwaben und Bayern hinein besteht er durchweg aus Kalk, und zum größten Theil, namentlich in seiner obern Region, aus einem hellen Kalkstein von seltener Reinheit und Festigkeit, der den Corallenriffen und Bänken des Jurameers seinen Ursprung verdankt.

Nur eine untere Schicht des Gebirgs: der Lias, bildet einen Boden, der einigermaßen mit dem reichen und wasserhaltenden der Alpengesteine überein kommt, allein diese Schicht kommt nur ausnahmsweise auf der Oberfläche zu namhafter Geltung. Im Großen und Ganzen bietet der gesammte, weite Jura nur ein äußerst festes, schwer verwitterndes Gestein, dessen Fragmente das Wasser nicht halten.

Aber wohin verliert sich denn das Wasser, welches die Niederschläge des Luftkreises dem Jura so reichlich liefern? Es eilt mit großer Schnelligkeit, ohne in der obern Erdschicht zu verweilen, durch die zahllosen Klüfte des Kalkfelsens in die Tiefe, und sammelt sich dort zu Bächen, welche plötzlich, unerwartet, unvermittelt in großer Fülle und Mächtigkeit aus der Felswand, aus dem Abhang hervortreten und die anscheinend seltsame Erscheinung bewirken, daß ein trockenes Gebirg an seinem Fuß eine Ueberfülle von Quellbächen entsendet. — Von der berühmten Quelle von Vaucluse zu den schweizerischen Sources Vauclusiennes, die noch im Norden der Kette in Pruntrut (Creurgénaz) und im Ursprung der Birs überall vorhanden sind, ist es

lediglich die wasserdurchlassende Eigenschaft des unauflöslichen, nur schwierig in Erde zerfallenden und von tausend Spalten und Rinnen zerklüfteten Kalksteins, welche diese prächtigen, überraschend aus steilen Felsenmauern hervorbrechenden Quellströme in die Tiefe leitet.

Hier, an diesen Quellen, die an den unerwartetsten Stellen am Fuß hoher Wände in herrlicher Frische und mächtigem Schwall als fertige Flüsse hervorspringen, sind die schönsten, bedeutendsten Landschaftsbilder des sonst so eintönigen und düstern Jura. Hören wir, wie Sauſſure die Quelle der Orbe schildert:

„Ein Halbkreis von Felsen, wenigstens zweihundert Fuß hoch, horizontal geschichtet, völlig senkrecht, von Tannenreihen unterbrochen, die auf den vorspringenden Rändern der Schichten wachsen, schließt auf der Westseite das Thal von Vallorbe. Höhere, waldbedeckte Berge schließen diesen Felsencirens ein, und öffnen sich gerade nur, um der Orbe, dem Abfluß der Quelle am Fuß des Felsens, einen Ausgang zu gestatten. In vollendeter Klarheit fließen ihre Wasser zuerst mit majestätischer Ruhe in einem Bett von grünem Wassermoos dahin, aber bald, von einem steilen Absturz mitgerissen, bricht sich ihr Lauf zu Schaum an den Felsen, welche die Mitte ihres Bettes einnehmen, während der weniger erregte Rand, immer auf grünem Grund hingleitend, die weiße Mitte des Stromlaufs um so mehr hervorhebt: und so entschwindet der Fluß dem Blick, in ein tiefes tannenbedecktes Thal sich senkend, dessen Schwärze durch das glänzende Grün der eingestreuten Buchen nur um so deutlicher hervortritt. Hätte Petrarca diese Quelle gesehen, hätte er hier seine Laura gefunden, wie weit hätte er sie jener von Vaucluse vorgezogen, die reichlicher vielleicht und bewegter sein mag, aber deren dürre Felsen weder die Größe noch den reichen Schmuck der unsrigen bieten!"

Am augenfälligsten stellt sich diese Ableitung der Wasser nach unten dar, wenn — wie dies im Karst des adriatischen Küstenlandes ja längst bekannt ist — sich in den Mulden der Jurahöhen eigentliche Trichter öffnen, welche die Wasser der Umgegend aufnehmen und in die Tiefe leiten. Dies findet im hohen Neuchâteler Jura nicht selten statt: so bei La Sagne, Lignières, wo diese Trichter Emposieux heißen.

Durch diese Ableitung der Wasser erhält nun der ganze Jura eine trockene Oberfläche, seine Vegetation ein trockenes Gepräge.

Wo der Fels zu Tage tritt, sind es die eigentlichen Felsenpflanzen, die hier in seltener Ausdehnung mit Ausschluß aller andern vorkommen: Felsen-

sträucher, fähig, ihre Wurzeln weithin in die engen Spalten des marmorfesten Gesteins zu entsenden, Felsenkräuter, im Stande, an harter, glatter Wand sich auszubreiten und nur an Einem Punkt ihr Rhizom und ihre Wurzelfasern in eine Vertiefung zu klemmen.

Wo die Erdschicht ansteht, da ist es eine mit Humus gemischte Masse unverbundener Gesteinsplitter und Trümmer, die sehr rasch austrocknet. — Daher sind auch die Humuspflanzen weit weniger üppig entwickelt, als auf andern Gebirgsarten, der Rasen ist dünner, kürzer, die Kräuter schmächtiger, schmalblättriger, sparriges, stacheliges Buschwerk herrscht vor, auch der Wald ist lichter, die Stämme verzweigter und knorriger. Wo in den Alpenthälern feuchte Frische, Moospolster, mächtige Waldkräuter herrschen, da deckt im Jura dürres Buchenlaub den trockenen Boden, und der Wassermangel ist, selbst in höchsten Weidegebieten — und gerade hier — so groß, daß oft die Hirten meilenweit das Vieh zu einer spärlichen Quelle zu treiben haben, ja, daß weite Reviere nur wegen Wassermangels keine Sennhütten aufweisen.

Es sind nicht blos verschiedene Grade der Entwicklung, die auf dem wasserbindenden Alpenboden, und die auf dem trockenen Juraboden den Gewächsen zu Theil werden; es sind auch wesentlich verschiedene Arten, welche hier und welche dort sich vorwiegend oder ausschließlich angesiedelt haben. Die einen sind Trockenheit liebende, die andern Feuchtigkeit liebende Arten.

Orobus vernus, Prunus Mahaleb, Helleborus fœtidus, Euphorbia amydaloides und verrucosa, Bupleurum falcatum, Melittis, Buxus, Aronia rotundifolia, Carex humilis und alba, Daphne Laureola, Sesleria cœrulea, Teucrium Chamædrys, Asarum europæum, Cephalanthera rubra, Anacamptis pyramidalis, Convallaria Polygonatum, Rhamnus alpina, Draba aizoides, Arabis alpina, Coronilla vaginalis, Androsace lactea.

Diese Reihe, aus dominirenden, ja massebildenden Jurapflanzen gebildet, ist bekanntlich auf den dicht angrenzenden Vogesen fast unbekannt. Scharf schneidet die Grenze des Jurageseins unweit Belfort diese Vegetation ab, und mit dem ersten Schritt auf den Vogesensandstein erscheinen in Masse Orobus tuberosus, Betula alba, Sarothamnus scoparius, Aira flexuosa und cœspitosa, Calluna vulgaris, Luzula albida, Jasione montana, Rumex Acetosella, Scleranthus perennis, Digitalis purpurea, und in der Höhe Saxifraga stellaris und Silene rupestris.

Ganz ähnliche Gegensätze ergiebt die Vergleichung der granitischen und Schieferalpen, und nur wo der Kalk ausnahmsweise in ähnlicher Weise

auftritt, wie im Jura: etwa an der Stockhornkette, im untern Rhonethal u. s. w., ergeben sich namhafte Analogien.

Mit dem Gegensatz der Trockenheit liebenden und der Feuchtigkeit liebenden Flora geht aber noch ein anderer, wichtiger gleichen Schritt: die erstere ist zugleich die südlichere, die letztere die nördlichere. Denn die xerophilen Juraarten sind solche, die vermöge dieser ihrer Eigenschaft tiefer nach dem trockenen Süden hinabgehen, oder es sind solche, die aus dem Süden stammen, während die hygrophilen Arten vorwiegend dem nördlichen Clima zusagen oder entstammen.

Der Buchs und die Mahalebkirsche machen uns das sofort klar: wir wissen, daß ersterer entschieden mediterran, und letztere auch nur zum Rhein und bis Regensburg, aber weithin im Süden bis Sicilien und Griechenland verbreitet ist.

Nachdem wir so den allgemeinen Charakter der Juravegetation gezeichnet haben, betrachten wir zunächst näher die Pflanzendecke seiner mittlern Region: die des Buchenwaldes.

Im Norden des Gebirgs treten die Gipfel kaum namhaft über diese Region hervor; weiterhin nach Süden scheidet sich dieselbe ziemlich scharf von dem darüber in ungeheurer Längenausdehnung sich hinziehenden Tannenwald.

Der Buchenwald ist meist Niederwald oder mäßiger Hochwald: die jurassische Buche ist stets geneigt zu zahlloser Verästung und Verzweigung: die majestätischen Hochstämme, wie wir sie z. B. ob Lungern in den Berner Alpen bewundern, fehlen auf dem trockenen Kalk.

Als Unterholz herrscht bald der Buchs, bald der Schwarzdorn. Eingestreut zeigen sich die Mahalebkirsche, die zierliche Staphylea pinnata, die vollkommen wild ihre weißlichen hängenden Blüthentrauben entfaltet, in Masse Coronilla Emerus; an vorstehenden besonnten Felsen und Hügeln Pinus silvestris, Rosa pimpinellafolia, Daphne Cneorum und alpina; hie und da Acer platanoides, aber selten zu hohem Stamm entfaltet, und Sorbus torminalis, der eine Höhe von 40 Fuß erreichen kann. Daphne Laureola ist ein sehr verbreiteter Waldstrauch.

Im Süden der Kette Acer opulifolium, ein auch im Unterwallis verbreiteter Baum der südwestlichen Alpen, Acer monspessulanum und Ruscus aculeatus nur bis Fort l'Ecluse; dann Cytisus Laburnum bis Genf, ein durchaus südwestliches, durch seine herrlichen, lang herabhängenden Blüthentrauben mit Recht Goldregen genanntes Bäumchen; Cytisus alpinus

Mill., ihm ähnlich, bis in den waadtländischen Jura vorrückend und im Wallis wieder erscheinend.

Als Stauden und Kräuter des jurassischen Buchenwaldes und Gebüsches sind zu nennen: Orobus vernus, Asarum, Peucedanum Chabræi, Aster Amellus, Buphthalmum salicifolium, Inula salicina, Cynanchum, Lithospermum purpureocœruleum, Peucedanum Cervaria und Oreoselinum, Euphrasia lutea, Melittis, Euphorbia dulcis, amygdaloides, verrucosa, Epipactis rubiginosa, Scilla bifolia, Convallaria Polygonatum, Chrysanthemum corymbosum, Melica nutans und uniflora, Platanthera chlorantha, Galanthus, Dentaria pinnata.

Die Wiesen bewohnt eine durch Artenzahl und Menge der Individuen auffallende Reihe von Orchideen, unter denen die herrliche, leuchtend purpurne Anacamptis sich oft in überraschender Menge hervorthut. Im Norden der Kette herrschen Platanthera bifolia, Orchis militaris, Morio, mascula, ustulata und verschiedene Ophrys vor; von der Mitte an kommen Orchis purpurea, Simia, Aceras hinzu.

Besonders zu erwähnen ist noch Genista pilosa, eine von Südschweden bis ans Mittelmeer, und von der Krim bis Spanien verbreitete Art des Buchen- und Weißtannenclima's. Dieser zierliche Zwergstrauch wächst auf allen Bodenarten vom reinen Kalk bis zum Granit und rothen Sandstein; er ist im Schwarzwald, in den Vogesen nicht selten, und stellenweise häufig. Im Jura ist er von Baselland bis Genf und weiter verbreitet, freilich gegen Süden seltener werdend. Und doch findet er sich weder auf unserm Plateau noch in unserer Alpenkette: er ist streng an den Jura gebunden. Hier handelt es sich nicht um eine westliche Art, die im Jura ihre Ostgrenze findet, vielmehr um eine Erscheinung, ähnlich wie das relative Fehlen des Sarothamnus in der cisalpinen Schweiz.

Dann Spiræa filipendula, Genista sagittalis und germanica, Coronilla montana.

Weitaus die meisten der aufgezählten Arten haben für die Schweiz im Jura ihre Hauptstation und erstrecken sich nicht in die eigentlichen Alpenthäler, ja zum Theil nicht einmal in die offenen Gegenden des Plateau am Fuß der Alpen hinein: sie stellen im Ganzen einen — um eine Stufe wärmern, sei es mehr campestren, sei es südlicheren Typus dar, entsprechend der Natur des Kalkgebirgs.

Eine wichtige Stellung nehmen ein Genista Halleri, Sisymbrium supinum und Polygala calcarea. Die erste, in den Jura von Waadt und

Neuchâtel von Frankreich her eindringend, wo sie verbreitet ist, findet an unserm Gebirg eine absolute Ostgrenze; die zweite, blos am Lac de Joux den Kamm überschreitend, verhält sich ganz ebenso. Die Polygala, die von Frankreich her ins Val Travers übergreift, ist in gleichem Fall, nur daß ihre Grenze hier keine absolute Ostgrenze darstellt, da sie im südlichen Oestreich wieder auftritt.

Steigen wir nun zur montanen Region (700 bis 1300 Meter) auf, so treten wir in den Tannenwald, den einzelne Felder, Wiesen und Weideplätze unterbrechen.

Der Tannenwald ist arm an andern Bestandtheilen. Er besteht nach unten vorwiegend aus der Weiß-, nach oben vorwiegend aus der Rothtanne, wie überall, wo beide Bäume vereint auftreten. Die Weißtanne ist entschieden der Baum der südeuropäischen Gebirge: von den Madonie in Sicilien durch den ganzen Appennin, von Griechenland bis in die deutschen Vorlande der Alpen reicht ihr Gebiet. — Die Rothtanne ist der Baum der russischen und baltischen Ebenen, der scandinavischen Gebirgsterrasse, und reicht nicht über die Alpen und die Pyrenäen nach Süden.

Demgemäß ist in unsern Gebirgen die oberste Höhenlage mit ihren kalten Wintern der Rothtanne congenialer als der Weißtanne, deren Holz erst noch der starken Beimengung von Harz entbehrt, welche der Rothtanne zu Statten kommt.

Beigemengt findet sich hie und da der edle Taxus, der von Süden nach Norden und bis zum Himalaya geht. Er vermindert sich stark durch die Nachstellung des Menschen, da sein Holz dem Drechsler dient, vorzüglich um das Rebland mit Faßhahnen zu versorgen.

Am Waldrand ist Acer Pseudo-platanus, der Bergahorn, häufig.

Das Gebüsch dieser Zone enthält Ribes alpinum, Rhamnus alpina, Rosa alpina, salævensis, rubrifolia, rubella, Sabini, mollissima Fr., spinulifolia Dem., vestita Godet, Sorbus scandica, Salix grandifolia, Lonicera alpigena.

Als Waldgräser und Kräuter sind zu nennen: Elymus europæus, Poa hybrida Schl., Calamagrostis sylvatica, Ranunculus lanuginosus, Libanotis montana, Laserpitium latifolium; im Süden Luzula flavescens, Calamagrostis Halleriana, tenella und neglecta, Lunaria rediviva, Campanula latifolia, Listera cordata, Epipogon Gmelini und Corallorhiza Halleri, Epipactis microphylla, Aspidium montanum, Carex tenuis.

Die offene Trift bietet Ranunculus aconitifolis, Arabis arenosa, Trollius, Cirsium eriophorum, seltener Crepis succisæfolia, in unsäglicher Masse Gentiana lutea, nur im Norden der Kette asclepiadea, Cerinthe alpina, seltener Meum athamanticum, häufig Orchis globosa, Gymnadenia odoratissima.

Im Canton Neuchâtel sind einige Wiesenmulden dieser Region mit dicht gedrängten Mengen der Fritillaria Meleagris förmlich überdeckt, während andere den gelben Narcissus Pseudo-Narcissus, wieder andere den weißen N. radiiflorus in gleich zahlloser Fülle bieten.

Im Canton Bern allein kommen vor: Anthriscus torquata, Knautia longifolia, Polemonium,

Im Süden Cirsium Erisithales, Cardamine Matthioli.

Am Ufer des Lac de Joux: Carduus crispus f. multiflorus, Linaria petræa Jord. und Sisymbrium supinum.

An Felsen endlich: Draba aizoides, Kernera saxatilis, Thlaspi montanum, Dianthus cæsius, Coronilla montana und vaginalis, Saxifraga Aizoon, Athamanta cretensis, Bupleurum longifolium, Laserpitium Siler, Valeriana montana, Hieracium Jacquini, glaucum, bupleuroides und scorzonerifolium, Globularia cordifolia, Primula Auricula.

Im Geröll am Fuß der Flühe: Scrophularia Hoppei, Erysimum ochroleucum, Centranthus augustifolius, Campanula latifolia, und im Süden Sideritis scordioides, Arabis stricta, Anthyllis montana, Arabis brassicæformis.

In dieser Region ist es nun, wo die weitaus interessantesten Stationen sich ausbreiten.

Es sind die Hochmoore, die Seignes und Mouilles, wie sie im jurassischen Patois heißen.

Während der Jura im Allgemeinen die Vegetation der trockenen, südwestlichen Alpen zeigt, während die „Kalkpflanzen" ausschließlich herrschen, fühlt man sich plötzlich in eine ganz andere Natur versetzt, sobald man eine der Mulden betritt, welche mit Torfmoor bedeckt sind.

„Als ich zum ersten Mal", sagt Ch. Martins, „die Vegetation des großen „Torfmoors sah, welches die Sohle des Thals von Ponts deckt, bei 1000 „Meter über Meer, so wähnte ich neuerdings die Landschaft Lapplands vor „Augen zu haben, die ich vor 20 Jahren besucht hatte. Nicht nur die Bäume, „auch die Kräuter waren mit denen des Nordens von gleicher Art."

Woher nun dieser merkwürdige Gegensatz: dieses Stück kalten und nassen Nordens in Mitten des warmen und trockenen Kalkgebiets?

Diese Hochmoore zeigen sich vom Berner Jura an um so häufiger, je weiter wir nach Süden vorrücken, und zwar stets in den flachen Hochthälern, die zwischen den parallelen Ketten des Jura stundenlang, aber in geringer Breite hinlaufen. — Am zahlreichsten sind sie da, wo der Jura am breitesten sich entfaltet: in Neuchâtel und Waadt. — Der Tannenwald hört plötzlich auf: ein gegen die Mitte ansteigendes, röthlichgraues Polster aus Moosen und Riedgräsern dehnt sich über die Fläche hin, von stehendem Wasser durchzogen oder von ihm getragen, das hie und da tiefe, runde Tümpel bildet. Ein Anflug kleiner Sträucher überragt das Moospolster, und überall erheben sich die charakteristischen, malerischen Gestalten dicht benadelter, kurzastiger, schwarzgrüner Kiefern, deren oft gekrümmte Stämme in schiefer Richtung zu doppelter Mannshöhe ansteigen, während die Aeste auf dem Moose aufliegen und sich oben zu einem rundlich conischen Wipfel schließen, ohne die Schirmform der großen Kiefern unserer Jurahügel zu zeigen.

Zwischen diesen dunkeln Coniferen, die dem Moor den Anblick eines zerzausten, vielfach durchbrochenen Niederwaldes geben, schwankt hie und da eine weißglänzende Birke (Betula a. f. pubescens), eine kümmerliche Eberesche (Sorbus aucuparia). Dies ist die Physiognomie der jurassischen Hochmoore, die ergänzt wird durch die regelmäßigen, tiefen Einschnitte, deren Schnittfläche in tiefem Schwarzbraun glänzt, und die unter Bretterhütten aufgeschichteten Torfziegel, die jenen Einschnitten entnommen sind; denn das Produkt dieser Moore dient, bei dem waldarmen Zustand des hohen Juraplateau's, den zahlreichen Dörfern dieser Gegend als Brennmaterial.

Jene Conifere, der Charakterbaum des Hochmoors hier wie auf der großen oberbayrischen Hochebene, ist die uns von den Einsiedler Mooren bekannte Pinus montana f. uliginosa.

Wenn Martins sich durch die Physiognomie der jurassischen Hochmoore nordisch angemuthet fand, so mußte er diesen Baum sich aus dem Bilde wegdenken; denn er findet sich im Norden heute nicht.

Salix aurita, repens, Lonicera cœrulea sind die fernern höhern Büsche der Moore; und Betula nana folgt ihnen, hie und da Frucht tragend und in weit größerer Entfaltung als auf dem Einsiedler Plateau, vom Lomont und den Freibergen (Pleine Seigne) bis zur Trélasse an der Dôle. Die Vaccinien uliginosum, Oxycoccos und die Andromeda wachsen

im Wasser, auf den austrocknenden Höhen der Moospolster dominirt Calluna, Vaccinium Myrtillus und Vitis Idæa, und als Seltenheit Empetrum nigrum, das den Einsiedler Mooren fehlt und nur in den höhern Alpen als Moorpflanze wieder auftritt. Empetrum ist hocharctisch und circumpolar: so weit überhaupt der Mensch gegen den Pol vorgedrungen, erfreute ihn noch die Rauschbeere: in Grönland, in Spitzbergen bei 80°, im eisigen Taimyr, dem nördlichsten Vorland Sibiriens. Auch für sie bilden die Alpen und Pyrenäen im Wesentlichen die Südgrenze.

Unter den Kräutern und Gräsern spielen die erste Rolle die Binsen, Wollgräser und Seggen. Ich nenne folgende:

Scirpus cæspitosus, dessen fester Rasen dem Fuß des Wanderers zwischen dem schwammigen Moose willkommenen Anhalt bietet.

Eriophorum alpinum, vaginatum, gracile, deren weiße Seidenfahnen das braune Moor freundlich erhellen.

Carex chordorhiza, Heleonastes nordeuropäisch, Scheuchzeria palustris, im Norden bis Ostsibirien verbreitet.

Von Kräutern nenne ich:

Viola palustris, 3 Drosera, Sagina nodosa, Alsine stricta, Comarum, Saxifraga Hirculus, Cineraria spathulæfolia Gm. und campestris Retz., Gentiana campestris, Pneumonanthe, Swertia perennis, Pinguicula vulgaris, 2 Utricularia, Sparganium natans, Orchis Traunsteineri.

Alsine stricta, eine der seltensten Arten, nur im ostarctischen Gebiet von Sibirien, Scandinavien bis Grönland verbreitet, findet sich außer dem Jura lediglich noch in den oberbayrischen Filzen. Saxifraga Hirculus und Viola palustris sind im höchsten Grade circumpolare Arten, die sich bis zu den Alpen verbreiten; erstere seltener und zerstreut, so daß sie z. B. in der Schweiz nur noch in Freiburg und bei Einsiedeln erscheint, letztere im Hochgebirg häufig und auch in die südlichen Gebirge dringend.

Swertia endlich befolgt eine mit der Weißtanne und der Legföhre analoge Verbreitung, und fehlt dem arctischen Clima.

Von den Moosen, die durch ihre schwammige Structur, in welcher jedes der tausende kahnförmiger Blättchen als Wasserhalter arbeitet, dem ganzen Moor seine Feuchtigkeit bewahren, sind es namentlich sechs Sphagnumarten, welche die Hauptmasse des Ganzen bilden.

Mit wenigen Ausnahmen sind somit die bedeutendsten Pflanzen des jurassischen Hochmoors nordische; wenn wir eine analoge Vegetation auf-

suchen, so finden wir sie in der Schweiz nur an einigen Punkten der nördlichen Voralpen, wo auf Plateaux oder in flachen Thälern der montanen Region die Wasser sich stauen: vor Allem in dem merkwürdigen Becken von Einsiedeln. Aber schon gestaltet sich an letztern Punkten die Flora reicher: Lysimachia thyrsiflora, Juncus stygius, Trientalis, Malaxis paludosa mischen sich bei. Aber auch diese Bereicherungen sind nordisch.

Doch was ist nun die Ursache, die es ermöglicht, daß im Jura solche nordische Wasserlandschaft sich einstellt?

Keine andere als eine solche, die dem Terrain, das sonst überall das Wasser durchläßt, an einzelnen, eng begrenzten Stellen das Wasser erhält.

Schon Sendtner hat hervorgehoben, daß die Hochmoore Bayerns nur da sich bilden, wo in den weiten Mulden der welligen Ebene ein Untergrund festen, thonigen Lehms dem Wasser den Abzug nach unten verwehrt. Woher nun aber im Kalkgestein des Jura ein ähnliches Bindemittel?

In der That hat der Jura das Cement, welches auch seinen Mooren das nöthige Wasser sammelt, nicht geliefert. Die Schicht von undurchdringlicher quarziger Thonerde, welche den Untergrund jedes dieser Moore bildet, ist ein Ergebniß der Zersetzung crystallinischer Gesteine: es ist der Gletscherschlamm (la boue glaciaire Martins), den, mit den größern erratischen Blöcken, der mächtige Rhonegletscher in den Mulden des Jura abgesetzt hat, als seine Eismassen an den Flanken dieses Gebirgswalles sich stauten. Gletscherschliffe, erratische Granitblöcke („Geißberger") und Torfmoore: das sind die unwidersprechlichen Spuren des Gletschers, der einst fächerförmig aus dem Wallis sich von Genf bis ins Aargau an den Jura gelehnt hat. Und in den Torfmooren ist es speziell die undurchlässige Schicht fein zermahlenen Gesteins, wie jeder Gletscher heute noch sie liefert, die in dem trockensten und wasserärmsten unserer Gebirge die extreme Erscheinung: den wasserstrotzenden Torfsumpf ermöglichte.

Dies ist die Genesis der Juramoore.

Woher nun aber ihre Pflanzendecke, da ringsum keine dieser Arten zu Gebote steht?

Sie hat sich, wie wir dies bereits bei Betrachtung des Einsiedler Moores sahen, aus jener Zeit erhalten, da die großen Gletscher walteten, da das Clima auch bei uns ein nordisches war, da dem Clima entsprechend eine nordische Vegetation unser Land bedeckte.

Heute sind die climatischen Verhältnisse andere: die Alpen und der Jura haben sich erwärmt, ein Strahl der Mittelmeerflora ist in die Ebene, ein

Strahl der südalpinen Flora ist in die Berge gedrungen. Und so haben sich im Jura die Torfsümpfe mit ihrer nordischen Vegetation als Reste des frühern glacialen Zustandes erhalten, während überall, wo die wasserbindende Schlammschicht sich nicht ansetzte, deren Spuren sich verloren.

Das sind keine Theorien; die Analyse der Cementschicht auf dem Grund unserer Juramoore, der Quarz und der aus Feldspath entstandene Lehm dieser Schicht ist eine feste Thatsache, und das Uebrige sind zwingende Schlüsse, unabhängig von jedem System, von jeder vorgefaßten Meinung.

Häufig, aber nicht immer, sind auch noch die Moränen vorhanden, welche das Torfmoor an seinem untern Theil abschließen: man möchte sich fast den Sumpf als directen Rest des Gletscherwassers denken, den die Moräne bis heute staut.

Daß diese Vegetation sich an dieser Stelle festhält, dazu trägt auch das locale Clima bei, das sich ein solches Torfmoor selber schafft. Das Wasser verhindert die Erwärmung des Bodens durch Insolation; eine ganz locale Nebelschicht liegt oft tagelang über dem Moor, und während ringsum schon die Frühlingsboten walten, fällt noch tief in den Mai und Juni hinein (nach Sendtner auf den oberbayrischen Mooren bis Johanni) Reif auf das Moor; die Verdunstung des Wassers durch die ungezählten feinen Blattmembrane der Torfmoose ist eine beständige und höchst energische, und erklärt allein schon die niedige Temperatur des Moors gegenüber den umliegenden Bodengestaltungen.

Die oberste Region endlich, von 1300 M. aufwärts bis zu den höchsten Gipfeln, findet sich erst vom Raimeux und Weißenstein an südwärts, und erreicht im Réculet (1720 M.) bei Genf ihren Culminationspunkt.

Der um 1400 M. allmälig verschwindende Wald besteht vorwiegend aus der Rothtanne; die Buche kommt als Zwerggestalt noch als Seltenheit vor. — Alle freien Rücken bilden weithin Weiden mit niedrigem, feinem Rasen, die zahlreichen Herden zum Sommeraufenthalt dienen.

Waldpflanzen sind Mulgedium alpinum und Plumieri, Heracleum alpinum, Myosotis alpestris, Convallaria verticillata, Athyrium rhæticum, Streptopus; im Süden Cephalaria alpina, Pinguicula longifolia DC. Gaud.

Als Gebüsch erscheint Sorbus Chamæmespilus, Juniperus nana, Rhododendron ferrugineum.

An eigentlichen Alpenpflanzen der freien Standorte und Felsen zähle ich 199 Arten, darunter Alsine liniflora, Arenaria grandiflora, Arabis cenisia, Androsace villosa und lactea, Erinus alpinus, Ranunculus Thora, Aconitum Anthora, Hypericum Richeri, Ligusticum ferulaceum, Eryngium alpinum, Hieracium vogesiacum, Agrostis Schleicheri, und sogar die hochalpinen Potentilla minima, Saxifraga oppositifolia, Leontopodium und Salix herbacea.

Woher stammt nun, wohin weist nun diese Juravegetation mit ihren auffallend vielen echten Felsenpflanzen? Wenn wir sie mit der Vegetation der Schweizer Alpen vergleichen, deren blendende Firnkette wir auf allen Jurahöhen so vollständig, vom Wallis bis zum Bodensee überschauen, so erhalten wir nur unbefriedigende Antwort auf unsere Frage. Wie wir schon gesehen, zeigen diese Alpen, vorab die granitischen und Schiefergebirge, eine ganz andere Pflanzendecke: die der feuchten Erdkrume. Fehlt doch eine zahlreiche Reihe gerade der allerhäufigsten Arten des Schiefers dem Jura ganz. Meum Mutellina, Rumex alpinus, Geum montanum, Erica carnea, Alnus viridis, die meisten Draba, die Alpenseggen (z. B. Carex frigida), die Phaca-Arten sind nicht so hochalpin, daß der Jura sie nicht reichlich beherbergen könnte. Dennoch sind all' diese Arten darin nicht vertreten, oder kaum in Spuren angedeutet (Rumex alpinus am Bilstein im nördlichen Jura, vielleicht angebaut), und von den Seggen sind nur die aus der felsenbewohnenden Gruppe sempervirens, tenuis, ferruginea vertreten.

Und gerade die hervorragendsten juraſſischen Arten fehlen unsern Alpen oder sind daselbst nur selten. Selbst die Stockhornkette, eine der nächst gelegenen und aus Kalkstein bestehend, von allen schweizerischen Ketten unstreitig die dem Jura ähnlichste, die z. B. die in unsern Alpen so seltene, im Jura so allgemein verbreitete Androsace lactea bietet, enthält von den 13 von uns zuerst aufgeführten Arten der hohen Juraregion nur diese und Erinus alpinus.

Nur die südwestlichen Schweizer Alpen bieten die juraſſischen Rosa montana, Androsace lactea, Arabis brassicæformis, Mulgedium Plumieri, Cephalaria alpina, Acer opulifolium, Ranunculus Thora.

Aber gerade die Eigenthümlichkeiten der höchsten Juraketten haben auch diese nicht. Alsine liniflora, Arenaria grandiflora, Aconitum Anthora, Ligusticum ferulaceum, Erysimum ochroleucum, Androsace villosa, Pinguicula longifolia, Centranthus augustifolius, Anthyllis montana, Hypericum Richeri, Sideritis scordioides, Scrophularia Hoppei finden sich erst im tiefen Süden wieder, wo der Jura sich zuerst als gesonderte Kette

abzweigt von den Kalkalpen der Chartreuse. Dort ist der Punkt, wo der Jura, genau wie irgend eine andere secundäre Alpenkette, sich von der Hauptkette der Südalpen trennt. Statt aber so rasch auszuklingen, wie die hunderte der andern Seitenketten, zieht er sich mit wunderbarer Beständigkeit nach Nordost hinauf bis in die Nachbarschaft der kühlen süddeutschen Granitgebirge. Aber natürlich folgt seinem Rücken keine andere, als die Vegetation seiner Mutterkette: der südlichen Kalkalpen. Hier, auf den Gipfeln nördlich von Grenoble, um Chambéry sind jene, für die Schweiz nur auf dem Jura vorhandenen Arten mit andern vorhanden, die, der Hochalpenzone angehörend, in den niedrigern Jura nicht vordringen; und von hier strahlen Erysimum ochroleucum bis zum Creux du Van und Chasseral, der Centranthus und die Scrophularia bis zur Roggenfluh aus. Die Bedingung, welche dieses Heraufrücken südlicher Alpenpflanzen bis in die Nähe der Vogesen ermöglicht, ist der trockene, warme Kalkboden.

Suchen wir die primären Standorte z. B. der Androsace lactea auf, so finden wir sie erst bei Grenoble. Bouvier sagt, sie sei massenhaft in den Alpen des Dauphiné, namentlich am Lautaret bis Embrun und Gap. Androsace villosa hat ihr Hauptareal noch näher: schon in der Maurienne fängt es an.

Und für Pinguicula longifolia, von Ramond in den Pyrenäen entdeckt, hat Burnat erst in den Seealpen bei Tenda die dem Jura nächstliegende Localität nachgewiesen.

Nun erklärt es sich auch ganz einfach, warum der Jura nur die rostfarbene, nicht auch die bewimperte Alpenrose besitzt. Erstere dringt bis zum Creux du Van (De Candolle) und Chasseral vor, und ist im hohen südlichen Jura so häufig als in den Alpen. Denn nur diese Art ist den Westalpen eigen: das Rh. hirsutum hört schon mit den schweizerischen Ketten nach Westen hin auf.

Also trägt uns der Jura nicht nur an seinem Fuß, sondern auch in seiner Höhe einen Strahl der südwestlichen Flora zu, und giebt dem landschaftlich auf weite Strecken monotonen Gebirg einen eigenen Reiz.

Aber nicht nur als Träger der südlichen Kalkflora, auch als Urheimat einiger endemischer, nur hier vorkommender Arten ist der bescheidene Jura beachtenswerth, und hierin allen deutschen Gebirgen, selbst dem gewaltigen Schlesien überlegen; bereits ist hier die, der südlichen Alpenkette eigene Bedeutung als Schöpfungsherd einer ganzen Flora zu spüren.

Hieher gehört vor Allem Heracleum alpinum L., eine höchst eigenartige, von den verwandten Arten stark abweichende Dolde. Es ist auffallend,

daß es gerade vorwiegend Dolden sind, die in Südeuropa den Endemismus bekunden. So führt Grisebach für das mittlere Frankreich Peucedanum parisiense an.

Die gleiche Stellung gebührt dem Heracleum, das zwar in manchen Floren in gewissen Theilen der Alpen angegeben ist, so noch in der Flore du Simplon von Favre 1877 als am Südfuß dieses Passes wachsend, das aber echt, so weit ich erfahren konnte, Niemand je anders woher als aus dem Jura gesehen hat. Merkwürdiger Weise ruht der Schwerpunkt seiner Verbreitung nicht im reichen Süden der Kette, sondern im Norden: in der Kette vom Weißenstein nach Norden ist es sicher häufiger als südwärts, und betritt die höchste Erhebung vom Chasseron an nach Süden gar nicht.

Verwandte Formen finden sich nur im Jura selbst (H. montanum Schleicher, asperum Auct. non M. Bieb.) und sind mit dem Verdacht der Hybridität behaftet. Die Schweiz bietet sonst nur Spondylium L. und seine alpine Form (elegans Koch). Erst im Oberveltlin, bei Bormio, kommt eine andere Art vor (H. Pollinianum Bert. leg. Lévier), im östlichen Oberbayern bis Steyermark das H. austriacum, und im südwestlichen Frankreich H. pyrenaicum Lam.

Aber eben so endemisch ist jene seltsame Anthriscus torquata Thom. — auch wieder eine Doldenpflanze — des nördlichen Jura. Sie wird vielfach als Form zur A. silvestris gezogen. Wer sie frisch gesehen, kann über ihr Artrecht nicht im Zweifel sein. Sie ist eine Pflanze tiefgründiger schattiger Stellen im Schutz der Felswände, und bewohnt den Grund zweier Felsencircus bei Bressancourt am Montterrible.

Daß Thlaspi alpestre L. in der f. Gaudinianum Jord. im Jura einen besondern Repräsentanten hat, wird nicht wundern, da diese vielförmigste aller Cruciferen in jedem Gebiet: den Vogesen (Thl. vogesiacum Jord.), den Waadtländer Alpen (Thl. Lereschii) u. s. w. ein etwas abweichendes Gepräge annimmt. Höchst auffallend ist die dominirende Häufigkeit von Thlaspi montanum L., das besonders im nördlichen Jura nirgends fehlt, aber in der ganzen schweizerischen Alpenkette so spärlich und unsicher vorkommt, daß man es fast als fehlend bezeichnen könnte. Dies Thlaspi hat zudem — im Contrast mit vielen andern jurassischen Bergpflanzen — ein vorwiegend nordisches, zumal nordamerikanisches Areal, ist übrigens dem Jura auch von den Alpen der Chartreuse her zugekommen.

Die Linaria des Lac de Joux ist eine mit alpina verwandte, aber nach Reuter verschiedene Pflanze der westlichen Alpen, L. alpina f. petræa

Jord. — Das dort seine äußerste Ostgrenze erreichende Sisymbrium supinum ist eine französische Art.

Mit den Vogesen gemein hat der Jura wenig; indessen doch die Felsenpflanze Hieracium vogesiacum, und die Waldpflanze Mulgedium Plumieri, die von den Pyrenäen in die südlichen Alpen und Mittelfrankreich eintritt; endlich auch das nördliche Thlaspi montanum.

Aber nichts ist seltsamer als die Verbreitung der Arabis stricta Huds., jener kleinen, wenigblüthigen Crucifere, die in Felsgrotten und an Wänden ob Thoiry, am Colombier und am Salève sich findet, und die auch aus den Alpen des Dauphiné und der Grotte von Vaucluse stammt. — Sie kommt noch vor in den Pyrenäen einer-, in Siebenbürgen anderseits, und dann wieder in England, Irland und — Labrador.

Noch mag bemerkt sein, daß im nördlichen Jura, in den vielfach verschlungenen und verzweigten Thälern des Plateau-Jura, wo bereits die Längsketten sich auflösen, um die vielen abgelegenen Dörfer die Cultur der uralten Getreidearten sich erhalten hat. Hier wird in großem Maßstab Triticum monococcum (Eicher) gebaut, der mit seinem gelben, kleberhaltigen Mehl ein ganz treffliches Brot liefert; ferner sieht man Hordeum Zeocriton (Fischleingerste) mit den langen, gespreizten Grannen, ja auch der anderwärts längst vergessene und nur aus den Pfahlbauten bekannte Emmer (Triticum dioecum) wird zur Abwechslung in zwei Varietäten, einer stark- und einer wenigbegrannten, angepflanzt.

Wir haben noch eine besondere Beziehung des Jura zu betrachten: die seiner eigenthümlichen, von Südwest nach Nordost gewandten Richtung. In den Alpen, deren Zug entschieden von Ost nach West verläuft, welche von tiefen Längsthälern und Querthälern im höchsten Grade zertheilt und durchschnitten sind und in eine ganze Anzahl selbstständiger Ketten und Gebirgsindividualitäten zerfallen, ist eine gleichmäßige und normale Verbreitung der Arten die Ausnahme.

Der Jura jedoch in seiner geschlossenen Masse, seinen lang hinstreichenden Rücken und flachen, montanen Längsthälern leitet die Alpenpflanzen von Süden her in merkwürdig regelmäßigem, schrittweise an Artenzahl abnehmendem Zuge vom Dauphiné nach Nordosten hin. Also ist es nicht nur das Kalkgebirg, sondern auch die Richtung und der orographische Bau des Gebirgs, welcher der Wanderung der Alpenflora Vorschub leistet, und welcher

die allmälige Abnahme der südalpinen Arten nach Norden bedingt, wo zugleich die Höhe des Gebirgs abnimmt.

Vergleichungen der Floren des reichen Réculet 1720 M., der reichen Dôle 1681 M. mit dem schon ärmern Chasseron 1611 M. und Creux du Van 1465 M., endlich mit dem bedeutend ärmern Chasseral 1609 M. und Weißenstein 1449 M. und dem Paßwang 1200 M. und Belchen 1100 M., wo nur noch die letzten Spuren sich finden, zeigen diese gesetzmäßig ausklingende Wanderung von den hohen und südlichen zu den niedrigern und nördlichen Jurabergen in deutlichster Weise.

Aber doch sind auch hier die Beispiele sprungweiser Verbreitung, wie überall, vorhanden.

So ist Erinus alpinus im Süden bis zur Dent de Vaulion, also bis zum Schluchteinschnitt der Orbe verbreitet; er fehlt von hier bis zur Kluse der Suze, und erscheint wieder von der Weißensteinkette bis zur Ramsfluh an der Aare. Der Erinus ist in den nächstliegenden nördlichen Ketten der Schweizer Alpen nicht selten: die Vermuthung liegt nahe, daß er in den Süden der Juraketten von Süden her, in deren nördlichen Theil von den Schweizer Alpen her gelangt ist, und daß die genannten Thalschluchten ihn bis jetzt hinderten, auch den mittlern Theil zu besiedeln.

Primula Auricula, obschon gemein in den südwestlichen Alpen bis in die Nähe Genfs, fehlt dem südlichen Jura, und erscheint erst, und zwar in großer Menge, nördlich der Klusen des Birsthals. Hier scheint die Einwanderung in der That aus den nördlichen Kalkalpen der Schweiz erfolgt zu sein, und bis auf Weiteres am Einschnitt der Birs Halt gemacht zu haben: das merkwürdige Beispiel eines, der allgemeinen Strömung der Alpenpflanzen im Jura entgegengesetzten Weges.

Dasselbe scheint der Fall mit Gentiana asclepiadea, gemein in den Alpen und dem höhern Plateaugebiet der Schweiz, im Jura nur in der nördlichsten Kette, vom Weißenstein an nordwärts bis zum Aargau vertreten: also auch von den Schluchten der Birs aufgehalten.

Androsace lactea, im Süden so gemein, in den Schweizer Alpen nur in der Stockhorn- und Justisthalkette als Seltenheit vorhanden, überspringt die südlichste Jurakette, um erst von der Orbeschlucht an zu beginnen: eine Anomalie, die bis jetzt jeder Erklärung spottet.

So viel scheint jedenfalls sicher, daß in der Verbreitung dieser disjuncten Arten die zwar schmalen, aber doch tiefen Klusen, welche die Juraketten durchsetzen, eine Hauptrolle spielen: stets sind ihre Grenzen durch eine solche Scharte bezeichnet.

Eines der eigenartigsten jurassischen Bergindividuen ist der Salève, und er verdient besondere Betrachtung. Das Thalbecken von Genf südlich begrenzend, steigt er in einer kühnen Wand von 600 Meter fast senkrechter Höhe empor, um auf der Südseite nach den Thälern Savoyens allmälig und zum Theil bewaldet abzufallen. Er gehört durchaus dem Jura an, ist eine abgelöste Kette desselben. — Seine Kalkwände, prachtvoll horizontal durch die Schichtenlage gebändert, sind durch mehrere tiefe Kehlen eingeschartet, von denen die Grande Gorge die bekannteste und fast allein gangbare ist.

Hier ist nun die Vegetation des südlichen Jura in ihrer Reinheit ausgeprägt, denn mächtiger entfaltet ist die trockene Felsenzone im ganzen Gebirg nirgends.

Seinen Fuß schmücken Acer opulifolium, Cytisus Laburnum, Cyclamen europæum und (nach Fauconnet) neapolitanum, Asperugo procumbens, Atragene alpina, Rosa Sabini Woods, Ononis rotundifolia, Viola multicaulis, Helianthemum Fumana, Arabis muralis, Plantago Cynops, Primula officinalis f. suaveolens Bertol., Limodorum abortivum, Narcissus biflorus, Erythronium Dens Canis, Ruscus aculeatus, Ornithogalum pyrenaicum, Carex gynobasis, Stipa pennata, Barbarea augustana.

An der Felswand wachsen Sorbus Chamæmespilus f. Hostii Jacq., eine fälschlich für hybrid gehaltene Form, Arabis auriculata, saxatilis, stricta, Sisymbrium austriacum, Hutchinsia petræa, Helianthemum canum, Geranium lucidum, Rhamnus alpina, Evonymus latifolius, Anthyllis montana, Potentilla petiolulata, rupestris, Sedum anopetalum, Serratula nudicaulis, Scorzonera austriaca, Hieracium lanatum, andryaloides und ligusticum, Galium tenerum, Daphne alpina, Ceterach off. und Asplenium Halleri.

Seine subalpine Höhe (1368 M.) trägt Arabis serpyllifolia, Rosa sabauda Rap., Crocus vernus, Ranunculus montanus f. gracilis, R. Thora, Arenaria grandiflora, Erinus alpinus, und an Stellen, wo sich, in Mitten der Kalkregion, Bohnerzlager und quarzhaltige Sandstellen zeigen: Alnus viridis, Pedicularis tuberosa, Scleranthus perennis, Erica carnea, Aira flexuosa, Festuca tenuifolia.

Diese auffallenden, durch die Unterlage erklärten Anomalien abgerechnet, liegt uns hier die ausgesprochenste Kalkfelsenflora der Schweiz vor. Alle übrigen dieser Salèvearten weisen nach den Südalpen mit vorwiegender Richtung nach Südwest. Eine merkwürdige Ausnahme macht freilich die nordische Arabis stricta.

Besonders zu erwähnen ist Pot. petiolulata Gaud., von caulescens L. nicht nur durch gestielte Blättchen, sondern durch eine besondere Drüsigkeit deutlich verschieden, und nur hier und im nahen Savoyen gefunden.

Die prächtige Serratula, nur an den steilsten Wänden ob Archamp vorkommend, stammt aus den Bergen des Dauphiné und Piemonts, und ist eine der seltenen Felsenpflanzen des westlichen Mittelmeergebiets.

Dann Ranunculus gracilis Schl., nur Form des montanus, aber eine auf den Salève und den südlichen Jura beschränkte, die durch eigenthümliche Reduction der Blatttheile für die Trockenheit dieser Standorte zeugt.

Barbarea augustana Boiss., eine Art der westlichen Südalpen, am Südhang des St. Bernhardt in Piemont wieder kehrend.

Südwestlich vom Salève streift der Vuache die Grenze von Genf und Frankreich, und hilft mit dem gegenüber liegenden wilden Steilabfall des Credoz bei Fort l'Ecluse die Rhone zu jenem Schlund eindämmen, der bei keinem Fluß solcher Größe seinesgleichen findet.

Der Vuache bietet auf seinem montanen Rücken das reizende, durch ganz Mitteleuropa von Königsberg bis Rom sprungweise, aber sehr sparsam und vereinzelt auftretende Frühlingsblümchen Isopyrum, die zarte weiße Blüthe einer Alpenranunkel mit dem Laub einer Wiesenraute im Kleinen zierlich vereinend.

Am Fort l'Ecluse bieten sich Helianthemum pulverulentum, Parietaria diffusa, Acer monspessulanum, und wir brauchen nur wenige Kilometer der Rhone zu folgen, um die Vorposten der Mediterranflora immer häufiger werden zu sehen.

Als einen privilegirten Standort im nördlichen Jura erwähne ich die Ravellenfluh, circa 700 M., ob Oensingen. Der hohe Jura, der von Genf bis Solothurn in geschlossener Längskette hinläuft, schließt ab durch die bedeutende und dabei höchst malerische Reihe von Klusen, als deren äußerste nördliche Coulisse die Ravelle sich darstellt. Kaum 200 Meter hoch, aber auf drei Seiten fast senkrecht taucht das schmale Felsenblatt, aus verticalen Schichten des weißen Corallenkalks bestehend, aus der Ebene auf, und legt sich nach Norden an den nunmehr immer niedriger werdenden, in ein System von Plateaux und Thälern sich auflösenden Basler Jura durch einen begrasten Sattel an. — Auf den Abhängen dieses Felsens und an der scharfen Kante seines Grates finden sich die letzten ausgezeichneten Arten des südlichen Jura mit einer Reihe anderer zusammen, und besonders auffallend ist die Mischung subalpiner und südlicher Arten auf diesem kaum montanen, fast

noch der Hügelzone angehörenden Standort. Wir treffen hier Prunus Mahaleb, Sorbus scandica, Quercus pubescens, Rhamnus alpina, Coronilla Emerus, Rosa Sabini, pimpinellifolia und rubella, Asplenium Adiantum nigrum und Halleri mit viride, Thesium montanum, Globularia cordifolia, Polygala Chamæbuxus, Hieracium glaucum und Jacquini, Galium anisophyllum und das bisher nur hier beobachtete puberulum Chr., Cotoneaster vulgaris und tomentosus, Aronia rotundifolia, Saxifraga Aizoon, Dianthus cæsius, Coronilla vaginalis, Carex humilis, Thlaspi montanum, Valeriana tripteris und montana, Centaurea montana, Lonicera alpigena, Kernera saxatilis, Erinus alpinus, Draba aizoides, Mœhringia muscosa, Arabis alpina, Campanula pusilla, Helianthemum vulgare f. grandiflorum.

Dann — in merkwürdigem Contrast — die im April mit glänzend weißen Blüthen beladenen, dicht an den Fels geschmiegten Zwergsträucher der südlichen Iberis saxatilis, und daneben, überhängend gegen die Nordseite, uralte, knorrige und gewundene Stämme der Pinus montana f. Pumilio, die hier gewiß die tiefste Stelle im Jura und vielleicht in der Schweiz einnimmt. Alles dies auf einem äußerst beschränkten Raum, in den Spalten des härtesten Kalksteins, der aber doch sich plattenweise ablöst und seine Trümmer namentlich in die Schlucht auf der Nordwestseite hinabsendet.

Gewiß ein Standort, der die Eigenthümlichkeit dieser reinen Felsenstationen als vorwiegend südlicher Vorposten selbst in der nördlichen Schweiz klar zur Erscheinung bringt.

Selbst die Lägeren, ein mitten ins Molassegebiet hineingetriebener schmaler Jurastreif, hat nach Jäggi noch Asplenium Halleri, Lilium bulbiferum, Alyssum montanum, Lactuca perennis u. a.

In der Häufigkeit des Parnassius Apollo, Satyrus Briseïs, der Zygæna Fausta und der Triphosa Sabaudiata, und im Vorkommen der Thecla spini bis in die Höhen von 1100 M., zeigt sich auch beim Falterreich der warme und trockene Charakter der Jurahöhen bis in seine nördlichen Theile.

Vogesen und Schwarzwald.

Vergleichen wir nun noch die Alpenregion der uns nördlich zunächst gelegenen Gebirgsgeschwister: der Vogesen und des Schwarzwaldes.

Vor Allem finden wir, daß sie dem räumlich zunächst liegenden Alpenglied: dem Jura, nichts verdanken: sie haben floristisch so wenig Gemeinschaft

mit ihm, als wären sie hunderte von Meilen davon getrennt. Das macht ihr ganz verschiedener Boden und ihr ganz verschiedenes, von diesem abhängiges Localclima: fester Kalk, trockene Standorte dort; Granit und Quarzsandstein, feuchte, tiefgründige und sandige, also kühle und wasserhaltende Standorte hier.

Nur darin zeigt sich eine climatisch begründete Analogie mit dem Jura, daß die Weißtanne auch in den Vogesen die Rothtanne bei weitem dominirt, und daß sie auch den Laubwald in eine sehr tiefe Region zurückdrängt.

Die reichste Alpenflora von beiden Zwillingsgebirgen haben die Vogesen. Gegen Südost bricht das hohe Plateau ihres Rückens plötzlich in mächtigen Granitabstürzen ein, und es bilden sich Gräte, Runsen, Felstrichter mit dunkeln Bergseen, deren landschaftlicher Charakter ganz an eine Hochalp im Eringerthal bei 2500 M. mahnt. Und nicht nur Colorit und Form, sondern auch Vegetation und Flora. Da lagern einzelne Schneemassen das ganze Jahr hindurch in schattigen Falten, triefen eiskalte Quellen aus mächtigen Rasen der Saxifraga stellaris, da blüht Rhodiola rosea, Hieracium albidum und alpinum um die Felsköpfe, die mit den Moosen und bunten Flechten der hohen Granitalpen bedeckt sind. Anemone alpina in einer kleinen Form ist auffallend massenhaft, und verleiht ganzen Strichen im Juni einen weißen Anflug. Während in unsern Alpen die weiße Form dieser Pflanze dem Granit fehlt und nur auf Kalk vorkommt, findet sie sich auf den granitischen Höhen der Vogesen mit Ausschluß der sulfurea, von welcher hier keine Spur zu finden ist. Gewiß ein wichtiger Beleg gegen die Theorie von der Gebundenheit der Pflanzen an eine chemische Unterlage.

Viola lutea, in einer besonders großblumigen und aus Gelb in Blau durch alle Schattirungen übergehenden Form (elegans Spach.), ziert nicht minder massenhaft den Rasen.

Und die Alpenbräunlinge Erebia Cassiope und Manto schweben hier wie in den hohen Alpen um die gelben Hieracien; die zarte, lebhaft schwefelgelbe Colias Palæno unserer Granitalpen streicht über die Hochmoore hin, und es gesellt sich die den Alpen fehlende, den norddeutschen Gebirgen eigene Erebia Epiphron dazu.

Wir erwähnen folgender Pflanzenarten speziell:

Nicht scandinavische Arten:

Anemone alpina.	Sorbus Chamæmespilus.
„ narcissiflora.	Epilobium trigonum.
Viola lutea.	Meum athamanticum.

Meum Mutellina.
Scabiosa lucida.
Adenostyles albifrons.
Leontodon pyrenaicus.
Crepis blattarioides.
Hieracium aurantiacum.
„ albidum.
Campanula pusilla.
Gentiana lutea.
Pedicularis foliosa.
Orchis globosa.
Streptopus amplexifolius.
Allium Victorialis.
Athyrium rhæticum.

Scandinavische Arten:

Subularia aquatica.
Galium saxatile.
Silene rupestris.
Nuphar pumilum.
Sibbaldia procumbens.
Potentilla alpestris.
Alchemilla alpina.
Epilobium alpinum.
Salix hastata und phylicifolia (Hoheneck 1876).
Rhodiola rosea.
Sedum repens.
„ annuum.
Saxifraga Aizoon.
„ cœspitosa.
„ stellaris.
Mulgedium alpinum.
Hieracium alpinum.
Gentiana campestris.
Myosotis alpestris.
Veronica alpina.
„ saxatilis.
Bartsia alpina.
Empetrum nigrum.
Gymnadenia albida.
Veratrum album.
Luzula spadicea.
Carex frigida.
Poa alpina.
Lycopodium alpinum.
Allosorus cirpus.
Isoëtes lacustris.

Bei den Vogesen liegt der Gedanke einer Besiedlung nahe, die in erster Linie aus Scandinavien, und erst in zweiter aus den Alpen erfolgt ist, da ja das Gebirg auf dem Wege von Norden nach dem Alpenlande liegt. Allein unsere Listen zeigen, daß die alpinen, d. h. nicht scandinavischen Arten beinahe so zahlreich sind als die scandinavischen, und daß auch die Ausstrahlung der Centralalpenflora über den als hemmende Schranke vorgelagerten Jura hinweg in fast gleich starkem Maße erfolgt ist.

Von den in Scandinavien vorhandenen Arten fehlen Saxifraga stellaris, Silene rupestris und Sedum annuum den mittel- und norddeutschen Gebirgen, sind also wohl auch von den Alpen nach den Vogesen und dem Schwarzwald gewandert. Einzig Subularia und Saxifraga cœspitosa sind von Norden in die Vogesen, aber nicht in die Alpen gelangt, und bei letzterer Pflanze ist nicht einmal die fremde Einführung durch den Menschen außer Zweifel.

Thlaspi montanum, den Schweizer Alpen fehlend, ist eine der wenigen Arten, die von Norden in die Vogesen und indirect in den Jura gedrungen sind.

Höchst bedeutsam aber ist nun nachfolgende kleine Reihe:

Jasione perennis.	Androsace carnea.
Festuca Lachenalii.	Mulgedium Plumieri.
Angelica pyrenæa.	Picris pyrenaica.
Carlina nebrodensis.	Hieracium vogesiacum.

Diese deuten auf die Hauptwindrichtung, welche dem Gebirg aus dem mittelfranzösischen, von den Pyrenäen abhängigen Gebiet eine bedeutendere Anzahl charakteristischer Arten zuführte, als dem ganzen langen Jura. Höchst merkwürdig ist namentlich die kleine Dolde Angelica, welche in größter Menge auftritt, und hier ihre absolute Ostgrenze erreicht. Und nicht minder die Androsace, die den felsigen Gipfel des Ballon bei 1426 M. ziert, und die in der großen, grünen, breit- und langblätterigen Form der Auvergne, nicht in der kleinen Form unserer Centralalpen auftritt, die ganz kurze, dicklliche, fast dreieckige Blätter mit grauem Flaum hat.

In einem eigenthümlich flectirten Thlaspi aus der Alpestre-Gruppe (vogesiacum Jord.), einer eigenthümlichen Form von Betonica, von stricta gegen hirsuta neigend, und einem auffallenden, zwergartigen Hieracium (montanum aus der Umbellata-Gruppe) zeigt sich eine leise Tendenz zu endemischer Bildung.

Der Schwarzwald ist ärmer als die felsenreichen, dem Westen erster Hand offenen Vogesen; von den westfranzösischen Arten dieses Gebirges sind nur Jasione perennis und Mulgedium Plumieri, letzteres ganz vereinzelt, über den Rhein gegangen, und Anemone alpina, Viola lutea, Sibbaldia, Rhodiola, Hieracium albidum, Allosorus und noch manche andere Hochalpenformen fehlen.

Auch die hochalpinen Erebien fehlen, dagegen fliegt neben der Palæno die Lycæna Optilete des Nordens und unserer Hochalpen.

Auch stellen sich Pflanzenarten unserer Alpen ein, welche die Vogesen nicht erreichten, was nicht Wunder nehmen kann, da hier in weit minderm Grade der Jura hindernd sich dazwischen legt. — So vor Allem die Soldanella, dann Swertia, Gnaphalium supinum, Hypochoeris uniflora, Ranunculus montanus, Potentilla aurea, Primula Auricula und farinosa, Gentiana verna, Agrostis alpina, Senecio cordatus, Salix Arbuscula, Poa laxa, und die beiden echt alpinen Strauchbäume Alnus

viridis und Pinus montana, welch' letztere hier in mächtiger Entfaltung auftritt, in den Vogesen aber nur in Spuren vorhanden ist. Trifolium spadiceum, in unsern Alpen so selten, Juncus squarrosus, nur an Einem Punkt (Andermatt) in sie eingedrungen, Galium saxatile, Trientalis, Nuphar pumilum und Isoëtes weisen auf den Norden.

Wir betrachteten die Alpenflora dieser zwei, im Gesichtskreis unserer Alpen liegenden Gebirge, um zu zeigen, wie mannigfaltig und verwickelt die Areale selbst auf kleinstem Raum und bei den einfachsten Verhältnissen sind. Wenn in diesen beiden kleinen Gebieten schon so verschiedene Florenbestandtheile zusammentreten: nordische, alpine, pyrenäische, wenn in zwei so vollkommen ähnlichen, nur durch ein Flußthal geschiedenen Gebirgen solche Abweichungen vorkommen: wie verwickelt, wie unendlich verschlungen muß erst die Geschichte der großen Alpenflora selber sein?

Vegetationslinien.

Europa zeigt kein zweites Gebiet, in welchem sich die Grenzen einer so großen Zahl von Pflanzenarten schneiden, als die Schweiz.

a. Polar- und Aequatorialgrenzen.

Vor Allem kommt als bestimmende Schranke der Verbreitung die Alpenkette in Betracht. Eine beträchtliche Gruppe von Pflanzen, der Mittelmeerflora entstammend, macht Halt in der Hügelregion unseres insubrischen Gebiets.

Eine fernere, den Arten nach vielfach von der erstern verschiedene, geht ins Wallis und an den Ostrand des Jura.

Sporadisch, ohne directen Zusammenhang mit ihrem Heimatsgebiet, erscheint eine dritte Gruppe in der Föhn- und Seezone am Nordrand der Alpen und im Rheinthal.

Eine Anzahl von campestren Pflanzen der warmen, sandigen Mittelzone Deutschlands, sowie von Pflanzen größerer stehender Gewässer und Sümpfe ist nicht bis in die Schweiz hinein gelangt, oder erreicht doch am Rande unseres Plateau ihre Südgrenze (Pyrola umbellata), freilich so, daß einige von ihnen am Südsaum der Alpen wieder kehren (Limnanthemum).

Ebenso reicht das Areal einer Anzahl nordischer Sumpfpflanzen bis an den Nordfuß der Alpen, ohne in deren höhere oder innere Theile einzudringen (Betula nana, Carex Heleonastes).

Endlich bildet für die eigentlichen Alpenpflanzen die Alpenregion ausschließliche Verbreitungsgürtel, und sie haben innerhalb unseres Gebiets eine Nord- sowohl als Südgrenze, die mit dem Rande der alpinen Region zusammenfällt. Dasselbe ist der Fall für die schönen endemischen Gebilde der insubrischen Hügelzone, deren Nordgrenze von den Alpenketten Tessins, deren Südgrenze von der Po-Ebene gebildet wird.

Verfolgen wir die schon von Koch 1838 betonte Grenze der nord- und der südalpinen Flora, so erhalten wir folgende Linie:

A. Die Hauptlinie tritt von Piemont her in die Schweiz ein, läuft am Ostrand der Montblanckette hin, und weist Savoyen der nordalpinen, die Alpen von Aosta der südalpinen Provinz zu. Sie überspringt die Rhone bei Martigny, und folgt dem Südrand des Kammes der Berner Alpen, des Gotthardts, des Adulagebirgs bis zum Maloja, und endlich der Kette, welche das Engadin vom Maloja bis zu den Bergen des Samnaun begrenzt. Hier, etwas nördlich von Finstermünz, überschreitet sie den Inn, und folgt dem Südrand der Oezthaler Gruppe, um der Hauptaxe der Tyroler Alpen entlang nach Osten zu verlaufen, so daß das Etschthal und Pusterthal zur südalpinen, die Seitenthäler des Inn zum nordalpinen Gebiet gehören.

Es ist also der Kamm des Alpenzuges, und nicht die Thallinie, welche die wichtigste Scheidelinie der alpinen Flora bestimmt.

So die Hauptlinie.

B. Uebergriffe nach Norden finden statt:

1. Am Westende des Wallis, wo von der Dent de Morcles ein Strahl der südalpinen Flora der vordern Kalkkette entlang nach der Stockhorn- und Pilatuskette sich zieht.

2. Dann am Ostende des Wallis, wo durch den Einschnitt des Gotthardtpasses eine südliche Colonie bis zur Titlis- und Windgellenkette vordringt, und das Gebiet des Urseren-, Maien-, Gadmen- und Haslithals

besiedelt. Zeugen dieser Colonisation sind die Lärche, Polygonum alpinum und Saxifraga Cotyledon, welche letztere sich auch noch im Maderanerthal findet.

3. Ferner schiebt sich über den Paß des Splügen und Bernhardin ein Vorposten nach Mittelbündten, ins Hinterrheinthal vor, wo Polygonum alpinum und Saxifraga Cotyledon sich ebenfalls finden.

4. Endlich geht die Flora der Südwestalpen vom Dauphiné dem südlichen Jura entlang bis in dessen schweizerischen Theil nordwärts.

b. Ost- und Westgrenzen.

Von weit höherem Interesse als der Wechsel der Flora nach der Breite ist nun aber der, welcher mit der wechselnden Länge eintritt.

Vor Allem ist zu betonen, daß unsere Nordgrenzen vorwiegende Nordwestgrenzen sind.

Die südlichen Pflanzen der insubrischen Flora entstammen vorwiegend dem Südosten: dem adriatischen Gebiet und den südlichen Ostalpenthälern, aus denen sie am Gebirgsrand aufwärts gedrungen sind.

Eben dahin weisen die südlichen Typen unserer Föhn- und Seezone am Nordrand der Alpen.

Wallis und der Jurarand sind dagegen dem südfranzösischen Westen tributär, aus welchem das Rhonethal der leitende Canal bildete.

Bei der Flora des Rheinthals sind zwei scharf getrennte Theile zu unterscheiden:

Das Elsaß und das Basler Rheinthal verdanken ihre südlichen Arten ebenfalls dem Westen: sie sind nicht direct aus Süden, sondern aus Westen und selbst aus Nordwesten in unser Gebiet eingetreten, Dank dem hohen Ansteigen der südlichen Flora im oceanischen Frankreich.

Ganz anders die Flora des Schaffhauser und Churer Rheinthals. Sie entstammt unzweifelhaft dem Osten: dem warmen pannonischen Gebiet, und ist durch die mächtige Niederung des Donauthals bis in das Stromgebiet des Rheines selbst gelangt.

Wir stoßen hier auf Einflüsse, welche nicht dem jetzigen Zustande der Dinge angehören. Climatisch ist Schaffhausen der Basler Gegend beinahe gleich, ja fast überlegen. Dennoch folgen die Pflanzen (Centaurea maculosa f. rhenana, Verbascum floccosum, der Buchs u. a.) nicht dem Stromlauf aufwärts: sie machen vielmehr Halt vor den Engpässen, welche

bei Laufenburg den Strom so malerisch einklemmen, und das unmittelbar darüber sich ausdehnende Becken des Klettgau und Schaffhausens ist geziert mit einer ganz andern Flora: mit den unverkennbaren Charakterpflanzen des Donaugebiets (Rhamnus saxatilis, Cytisus nigricans). Also widerspricht die heutige Flußlinie den Vegetationslinien:

Es bilden mithin die Schranke zwischen der westlichen Rhein- und der östlichen Donauflora jene Flußengen aus granitischem Gesteine, die von Kaiserstuhl bis Basel zwischen den tertiären Becken von Schaffhausen und Basel liegen, und welche der Rhein erst seit der Tertiärzeit, vielleicht erst sehr spät durchbrochen hat. Die Vegetationsgrenze rührt also aus einer Zeit her, wo noch nicht, wie heute, der Rhein eine Verbindung zwischen beiden Gebieten herstellte, sondern die Rheinflora macht Halt an der Ostgrenze, die dem alten, tertiären Rheinthal zukam. Und es war der Rhein, seit er die Granitbänke von Laufenburg durchbrach, bis jetzt nicht im Stande, die Verbindung auch für die Vegetation herzustellen, denn die eben erst durchbrochene Thalschlucht ist immer noch zu eng, zu waldig und zu feucht, um die Sand- und Lößpflanzen der Rheinfläche zuzulassen.

Wir reihen ein zweites Beispiel des Zwiespalts heutiger Flußlinien mit den Vegetationslinien an: Die Wasserscheide des Mormont, bei Lasarraz, trennt heute die Zuflüsse der Aare und der Nordsee von denen der Rhone und des Mittelmeers, während in ununterbrochenem Zusammenhang, wenn auch in schwächerer Ausstrahlung, die Flora des südlichen Rhonethals: Kœleria valesiaca, Adiantum Capillus Veneris, Buxus sempervirens, Cytisus alpinus, Acer opulifolium dem Jura entlang bis Neuchâtel und weiter ins heutige Aaregebiet streichen. Rütimeyer weist überzeugend nach, daß die Wasser des Rhonethals sich einst frei gegen Norden ergossen, und daß die Schwelle des Mormont eine der jüngsten Dislocationen unseres Niveau bildet. Die Vegetation unterstützt direct diese Ansicht: ihre Vertheilung stammt aus einer Zeit, wo die Wasserscheide noch nicht wirkte. Freilich kommt dazu, daß diese Scheide so niedrig ist: nur 76 M. über dem Niveau des Genfer See's, daß sie den Pflanzen auch heute eine climatische Schranke nicht entgegensetzt.

Das dritte Beispiel bietet das Unterengadin, vom Inn durchflossen, das doch seine namhaften südlichen und südalpinen Florenbestandtheile aus dem Etschgebiet empfangen hat, wobei die Wasserscheide zwischen beiden Flußgebieten (die Reschenscheideck) so wenig als der Mormont am Jura eine Schranke bilden konnte. Siehe Seite 361.

Betrachten wir nun die Vegetationslinien der Alpenpflanzen, so zeigt sich, daß das Wallis und der Jura völlig unter dem Einfluß der Westalpen stehen, und zugleich, daß die Grenze der westalpinen Flora mit jener der südalpinen bis zum Oberwallis zusammenfällt. Aber auch weiter östlich, wo die südwestliche Flora nicht mehr so ausschließlich herrscht, zeigen doch die Schweizer Alpen deutlich westlichen Charakter, und die Flora der Ostalpen streift nur ganz unwesentlich unsere östliche Grenze:

A. Die Hauptlinie. Noch das Oberengadin zeigt auf seiner breiten, plateauartig ausgebreiteten Gebirgsmasse westalpine Colonien. Aber in den schroffen Thälern und steilen Bergen des Unterengadin waltet die östliche Strömung.

1. Schon Zuccarini (1828) hat bemerkt, daß die Flora der Ostalpen in Tyrol an dem gewaltigen, von Nord nach Süd streichenden Einschnitt des Etschthals Halt mache, und daß westlich der Etsch, also schon an den Ostabhängen der Ortlergruppe, nicht nur eine Menge bezeichnender Arten der Ostalpen fehlen, sondern durch neu auftretende schweizerische ersetzt werden. — Wir haben die Arten, welche die Scheidelinie bezeichnen, bereits auf Seite 362 genannt.

2. Im obersten Quellgebiet der Etsch erleidet aber nun diese große Demarkationslinie eine Einbuchtung nach Westen. Wir haben bei Betrachtung des Unterengadin bereits gesehen, daß sie von der Etsch längs des Nordrandes der Ortlergruppe zum Wormser Joch und von da, am Ostrand des Oberengadiner Plateau hin, quer über das Munthal bei Zernetz zum obern Lech hinstreicht, also das Unterengadin zum ostalpinen Gebiet verweist. — Auch die hier in Betracht kommenden Arten wurden bei der Schilderung des Unterengadins Seite 362 aufgeführt. — Eine hohe Bedeutung erhält diese Liste durch zwei hervorragende Primula und zwei eben so charakteristische Pedicularis, welche in diesen Bergen ihre äußerste Westgrenze finden.

3. Noch weiter nördlich folgt die Linie dem Lechthal, wie Sendtner dies nachweist. Hier endigen von Osten her Atragene, Cardamine trifolia, Rhodothamnus, Gentiana pannonica, Avena sempervirens, und von Westen her Cineraria aurantiaca, Draba Wahlenbergii, Viola calcarata, Achillea macrophylla, Chrysanthemum alpinum, Cerinthe alpina, Eryngium alpinum, Plantago alpina.

B. Secundäre Linien. Westlich von der so eben betrachteten Hauptlinie sind nun mehrere secundäre Linien nachzuweisen:

1. Im Oberengadin. Siehe Seite 362.

2. Eine eben solche, durch eine geringere Zahl von Grenzen, aber immerhin deutlich markirte Linie bildet das obere, von Süd nach Nord gewandte Rheinthal. Hier finden ihre Ostgrenze: Primula integrifolia, Gentiana purpurea, Asperula taurina, Tamus communis, Dentaria polyphylla, Sedum hispanicum, Primula acaulis.

3. In St. Gallen, Glarus und den Alpen der Kleinen Cantone finden ihre Westgrenze: Dentaria polyphylla, Valeriana saxatilis, Sedum hispanicum, Willemetia apargioides, Leontodon incanus, Aconitum variegatum, Galeopsis versicolor, Crepis alpestris, Daphne striata, Thesium rostratum, Evonymus latifolius, Chondrilla prenanthoides, und im Berner Oberland Saxifraga stenopetala, Primula integrifolia, Rumex nivalis.

4. Erst im westlichsten Theil der Schweiz und in Savoyen haben ihre Westgrenze: Chrysanthemum coronopifolium, Rhododendron hirsutum, Saxifraga mutata, Pedicularis versicolor, recutita, Phaca frigida, Saxifraga Seguierii, Aronicum glaciale und Gentiana purpurea, welch' letztere somit ihre Ost- und Westgrenze, also ihr Gesammtareal in die Schweiz verlegt hat, wenn wir einige Ausläufer in Savoyen, dem Apennin und Scandinavien ausnehmen.

C. Eine Anzahl von entschiedenen Ostgrenzen bildet endlich der Jura, an welchem die französischen Genista Halleri, für die Schweiz auch pilosa, ferner Alsine segetalis, Sisymbrium supinum, Seseli montanum, Peucedanum alsaticum, Campanula Elatines, Ranunculus hederaceus Halt machen, während Betula nana, Coronilla montana, Lysimachia thyrsoidea, Staphylea pinnata ihn nach Westen nicht überschreiten.

Welcher Natur sind nun die Schranken, welche diese ostwestlichen Vegetationslinien bedingen?

Wenn die große Scheidelinie der nord- und der südalpinen Flora durch den Hauptkamm der Alpen bestimmt wird, so sind es vorwiegend die Thalsohlen, die tiefen, den Alpenzug brechenden Querspalten, an welchen die Arten in ihrem Zuge von Ost nach West Halt machten. So am Thal der Saalache in den Ostalpen, am Lechthal, am Rheinthal.

Es ist nicht nur die Schranke, welche breite und tiefe Thäler mit ihrer Austrocknung den Alpenpflanzen im Allgemeinen setzen; es kommt hinzu, daß westlich des Rheinthals das begünstigte Plateau der Schweiz und ihre von

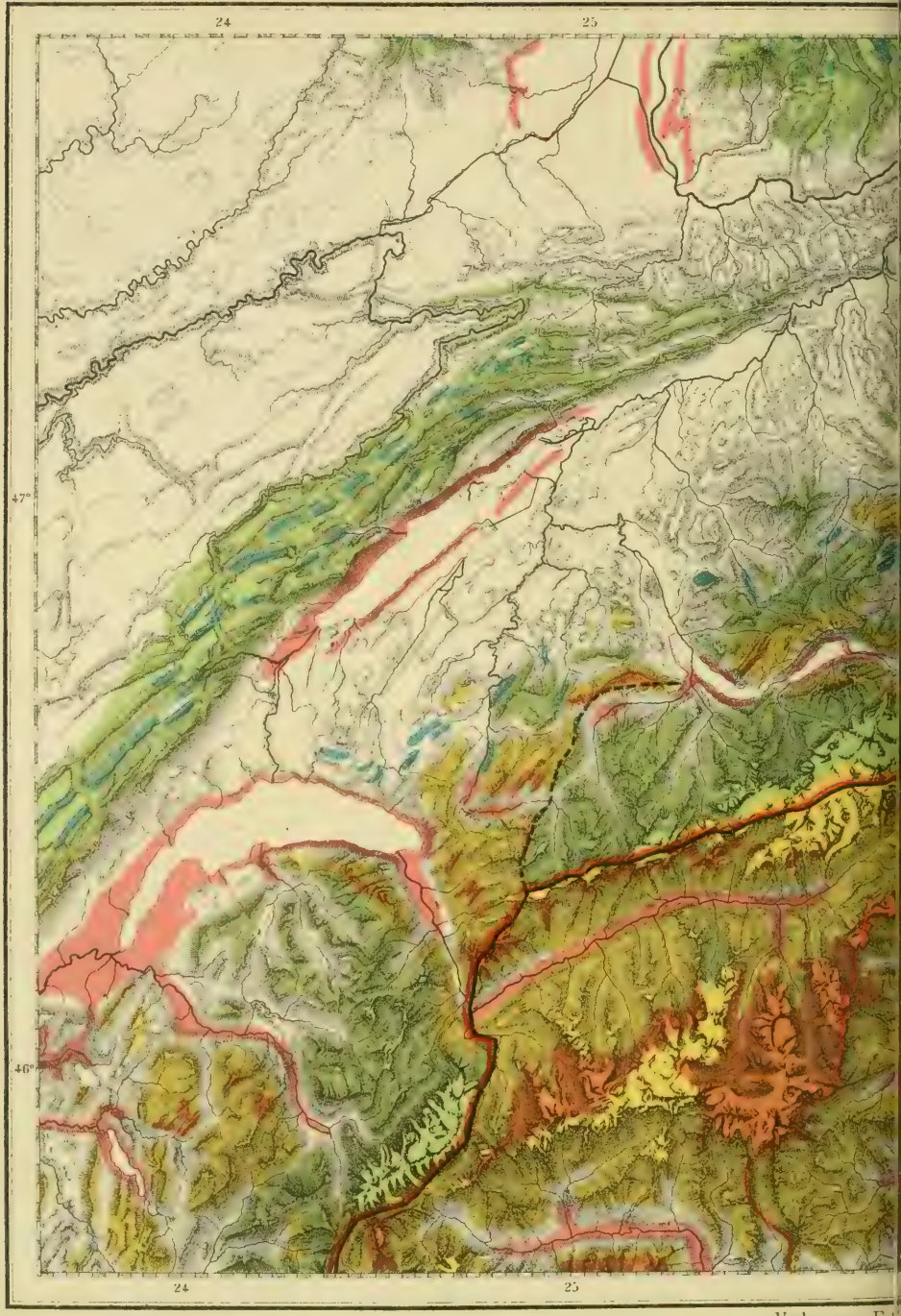
vielen Seen gemilderten Voralpen beginnen, während östlich davon das extreme bayrische Plateau sich ausdehnt; und daß westlich vom Etschthal die breiten Massen des Ortels und des Oberengadin mit ihrem wärmern und mildern Clima sich erheben, indeß östlich die schmalen Ketten und tiefen Thäler der Ostalpen mit ihrem extremen Clima herrschen.

Wie wir bereits sahen, schwenkt die Grenze, die vom Oberengadin her das Innthal des Unterengadin der südalpinen Flora zuschied, plötzlich nach Süden ab, überläßt das tyrolische Innthal der nordalpinen Flora, und folgt den Gebirgen, welche die Etsch- und Eisackthäler einrahmen. An diese merkwürdige Anomalie, wonach der obere Flußlauf des Inn einer südlichen, der untere einer nördlichen Flora angehört, reiht sich in derselben Gegend die Erscheinung, daß die Westgrenze der Ostalpenflora in ihrem Verlauf nach Norden den bisher befolgten Thalweg der Etsch verläßt und westlich ausbiegt, der Linie folgend, welche das Oberengadin von den Ketten des Unterengadin trennt, um erst weiter nördlich: im Lechgebiet, wieder dem Thalweg zu folgen.

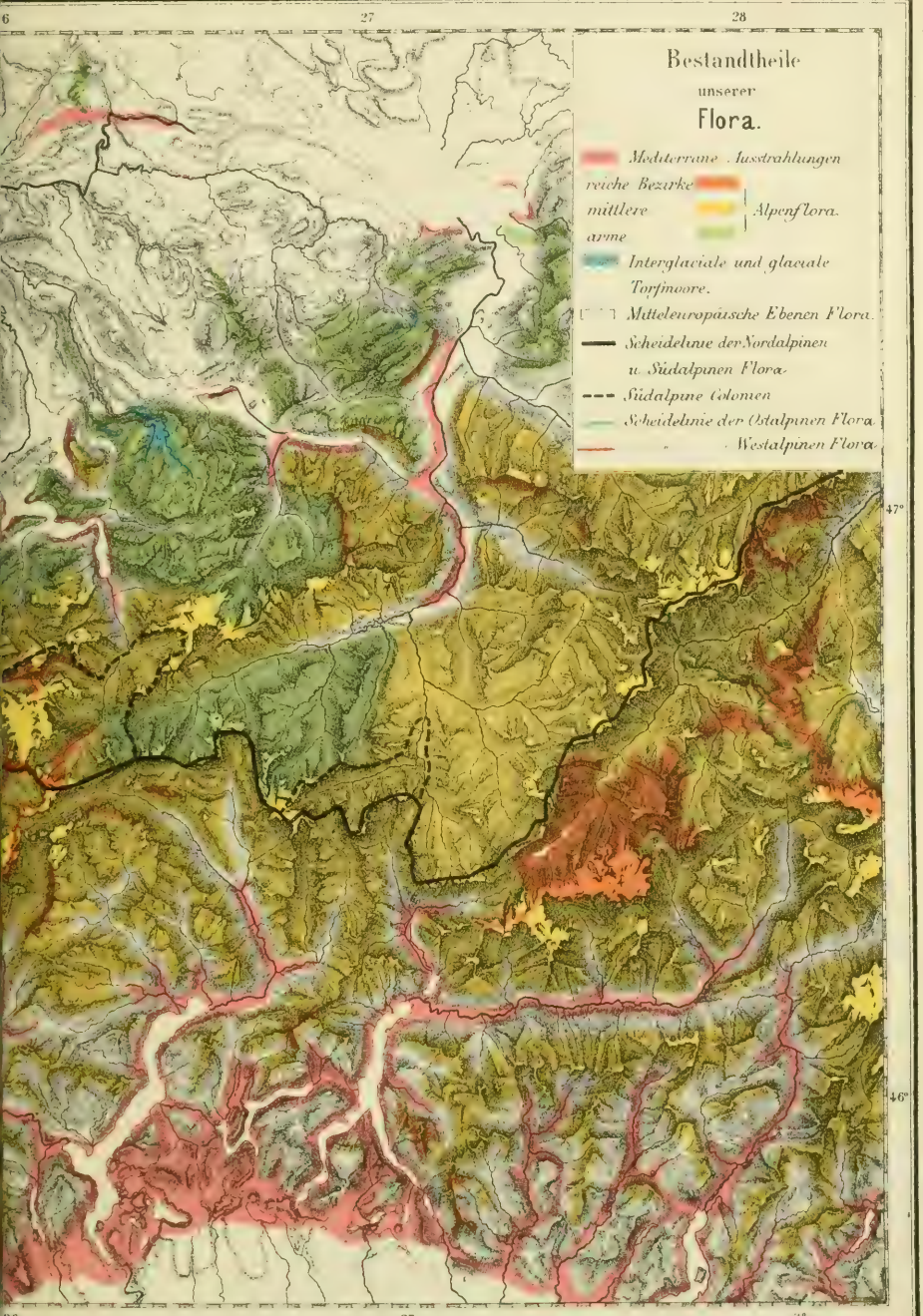
Aber diese Ausnahme erklärt sich eben dadurch, daß das Unterengadin, obschon westlich des Etscheinschnitts, doch nach seinem Relief ganz den Ostalpen, und nicht mehr dem Plateauland des Oberengadin angehört.

So weit das Thal der Etsch tief und breit genug ist, um zwischen die alpine Region hüben und drüben einen Strich campestrer Flora einzuschalten, ist es diese Thallinie, welche die Trennung entscheidet. Weiter oben, in dem montanen Quellgebiet, entscheidet nicht die Thalsohle, sondern der Gegensatz der Massenerhebung und der schmalen Thäler. Erst im tiefern Lechthal kommt die Thalsohle wieder zur Geltung.

Zu Dr Christ: Das Pflanzenleben der Schweiz.



Verlag von F.



ess in Zürich.

Topogr. Anstalt von Wurster, Randegger & Cie Winterthur

Statistisches.

Die Zahlenverhältnisse unserer Schweizerflora haben nicht das Interesse, welches denen eines in scharfe natürliche Grenzen eingeschlossenen Gebiets zukommt. Zwar findet nach Osten der Abschnitt des Alpenbogens, welcher der Schweiz angehört, schon am Rheinthal eine Naturgrenze, welche jedoch von der nächstfolgenden, der Lech-Etschthalgrenze, an einschneidender Bedeutung übertroffen wird, und diese letztere Hauptgrenze streift nur einen kleinen Theil unseres Gebiets: das Unterengadin. Nach Westen wäre die natürliche Grenze richtiger Weise bereits nördlich und östlich vom Wallis zu ziehen und dieses reichste unserer Alpenreviere bereits dem südwestlichen Abschnitt des Alpenbogens zuzuweisen. Die Zahl von 2213 Blüthenpflanzen, welche nach Rhiner's statistischer Arbeit auf die 752 Quadratmeilen der gesammten Schweiz fallen, drückt also keine reinen und ganzen Thatsachen aus.

Sie wird von dem 526 Q.Meil. haltenden Tyrol mit 2257 Blüthenpflanzen übertroffen, weil Tyrol mitten in die reichste Zone der ostalpinen Schöpfung, zu einem sehr großen Theil auch in die insubrische und — in der südöstlichsten Ecke — schon in die warme Zone gegen den adriatischen Golf hin fällt.

Dasselbe Verhältniß gilt gegenüber dem lombardischen Gebiet, wie es Cesati begrenzt, also mit Inbegriff Tessins und Südtyrols, vom Rosa zum Adamo und von der Sesia zur Etsch, wo auf 632 Q.Meil. 2639 Arten kommen.

Schon ausdrucksvoller und vielsagender werden die Zahlen, wenn wir darauf ausgehen, wahrhaft natürliche Bezirke aus der Gesammtheit zu lösen und mit einander zu vergleichen.

Das Berner Oberland, mit 60 Q.Meil., hat 1281 Arten, Wallis mit 95,3 Q.Meil. 1752, Tessin mit 51,5 Q.Meil. 1504. Deutlich zeigt sich hier, daß die Südalpen weitaus die meisten Arten haben, daß nicht nur ihre Thäler eine Reihe von Mittelmeerarten beherbergen, sondern daß auch ihre Höhen die Heimat der Alpenflora sind. Die zusammen 54,2 Q.Meil. messenden 4 Cantone um den Vierwaldstättersee Uri, Schwyz, Unterwalden, Zug haben 1352 Arten; das größere Berner Oberland steht also sehr namhaft zurück. Es zeigt sich die Isolirung des letztern Gebiets im Gegensatz zu den

durch Uri nach den Central- und Südalpen offenen Föhnbezirken um den genannten See.

Das zeigt auch die Vergleichung zweier rein alpiner Gebiete, wo die campestre Flora so zu sagen gar nicht vertreten ist: Uri's und Glarus.

Uri, mit 19,5 Q.Meil., aber mit einfacherem Relief und nur einer Thalrinne, hat 1160 Arten; Glarus, mit 12,5 Q.Meil., aus zwei Hauptthälern bestehend, hat 1100 Arten. Die Dimension wird aufgewogen durch die Configuration, und doch hat Uri 60 Alpenarten mehr als Glarus, weil es unmittelbar an Tessin und Wallis anstößt.

Wie weit Tessin hinter Wallis — um 248 Arten — zurücksteht, erklärt sich weniger aus der verschiedenen Größe der Oberfläche, als daraus, daß Wallis dem reichen Südwestbezirk der Alpen nahe ist, ja ihm angehört, während Tessin climatisch und orographisch von ihm scharf getrennt ist und doch auch noch nicht im Hauptbezirk der östlichen Flora liegt. Würden wir die Eigenthümlichkeiten der insubrischen Seezone einerseits, der Walliser Felsenheide anderseits abziehen, so würde erst sich die Armuth Tessins noch stärker herausstellen.

Bern, mit 125,1 Q.Meil., nimmt an fast allen Gebieten der Schweiz Theil: Jura, Jurathal, Plateau, Alpen, Seezone fehlen ihm nicht. Und dennoch ist es mit 1596 Arten dem fast rein alpinen, nur mit spärlichen insubrischen Anhängseln bereicherten Graubündten mit 130,4 Q.Meil. und 1550 Arten wenig voraus. Graubündten steht eben mitten im südalpinen Centralgebiet, wo die Alpenflora alle Reichthümer ihres Heimatbezirks entfaltet.

Den Reichthum eines warmen Depressionsgebiets im Vergleich zu einem Bezirk des Plateau verdeutlichen die Zahlen für Schaffhausen einerseits, den Thurgau anderseits. Jenes mit nur 5,4 Q.Meil. hat 1020 Arten, dieses mit 17,9 Q.Meil. dagegen nur 1006. Einer der ärmern Juracantone, der, im niedrigen Theil der Kette gelegen, also nur wenige Alpenpflanzen hat, ist immer noch wesentlich reicher, als solch ein Plateaugebiet: Solothurn mit 14,2 Q.Meil. hat doch schon 1043 Arten. — Vollends alpine Gebiete, selbst von den ärmsten, sind weit reicher: nicht nur Glarus, sondern auch das, eine höhere Kette entbehrende Schwyz: 16,5 Q.Meil. 1137 Arten.

Und so zeigt sich in diesen Zahlen die allgemeine Erscheinung, daß je näher ein Gebiet dem südlichen Centrum der Alpen einerseits, je zugänglicher der mediterranen Flora anderseits, um so reicher auch seine Flora ist. Schlagend hat dies auch für unser Nachbargebiet Hausmann nachgewiesen:

er zählt für Tyrol nördlich der großen Alpenkette, mit 240 Q.Meil., 1534 Arten, für Südtyrol, 286 Q.Meil., 2123 Arten, und für das nordalpine Vorarlberg mit 46,6 Q.Meil. 1133 Arten, für den beträchtlich kleinern Bezirk von Botzen, 31,5 Q.Meil., dagegen die höchst bedeutende Zahl von 1664 Arten.

Geschichte unseres Pflanzenlebens mit Rücksicht auf dessen heutige Vertheilung.

Der bereits von Heer so lichtvoll dargestellten Geschichte der Vegetation unseres Landes zu gedenken, kann nur in so weit in den Rahmen unserer Aufgabe fallen, als sie zur Erklärung der heutigen Vertheilung der Pflanzen dienen kann.

Vor Allem ist die große Thatsache festzuhalten, daß bei uns ein ununterbrochener Anschluß der heutigen an die formenreiche, subtropische Tertiärvegetation nicht besteht. Während in Nordamerika heute noch das prachtvolle Gemisch der Tulpenbäume und Magnolien, der Wallnußarten, der fünfnadligen Föhren mit Eichen-, Ahorn- und Buchenarten bis in kalte Breiten hinauf deutlich zeigt, daß in diesem Continent ohne gewaltsame Unterbrechung die Schöpfungswelt der Tertiärzeit allmälig sich zur heutigen Flora modificirt und eine Menge der alten Typen gerettet hat; während auch im Mittelmeergebiet diese Erhaltung alter Formen in gewissem Umfang muß stattgefunden haben, so hören diesseits der Alpen all' diese subtropischen Baumformen mit den obern Schichten der Tertiärformation auf, in denen sie sich — ein antikes Herbarium wunderbarster Art — besonders bei Oeningen in deutlich bestimmbaren Abdrücken erhalten haben, und erst am Mittelmeer mischen sich entschieden tertiäre Bestandtheile der heutigen Flora bei; Bestandtheile, welche nur sparsam mit der Mittelmeerflora bis in unsere wärmsten Gebiete drangen, und noch viel sparsamer in unserer Laubwaldung zu ahnen sind.

Auf die tertiären Schichten folgt nun ein chaotisches Gemeng von Steinbrocken und Sand, wie es nur große und lang andauernde Gletscher zurücklassen.

Es hat also eine Vergletscherung der tertiären Flora unserer Gegenden ein sehr gründliches Ende gemacht, und allmälig hat sich dann die heutige Flora eingestellt. Daß zur Zeit dieser alten Gletscherbedeckung auch eine ihr entsprechende Flora die vom Eise freien Theile: die Rücken und Höhen des schweizerischen Plateau deckte, ist aus der climatischen Analogie klar, aber es ist auch durch das Auffinden von Pflanzenresten erwiesen, daß diese Flora in der That unserer nordisch alpinen angehörte. So fanden sich im alten Moränengrund bei Zorea Stämme der Arve. Der Lett, welcher damals wie heute den Grund der Torfmoore des Cantons Zürich deckte und ihr Bestehen ermöglichte, birgt nach Heer Salix reticulata, retusa und selbst die heute nur noch arctische Salix polaris. Dieser Lett ist nichts anderes als der fein zerriebene Brei, wie ihn die Gletscher durch fortwährende Bewegung der Gesteinsmassen liefern: die von ihm umschlossenen organischen Reste gehören also der Epoche der Gletscher selbst an.

Aber ganz so einfach, als wir dies hier schildern, sind die Verhältnisse nicht überall. Denn eine genauere Untersuchung hat Stellen aufgedeckt, wo auf eine unterste Schicht von Gletscherschutt ein Braunkohlenlager: der Rest eines Torfmoors, folgt, welches wieder von einer - - neuern — Schicht von Gletscherschutt überdeckt ist. Dann erst folgt eine neue Torfschicht, und schließlich die Geröllmasse von Rollsteinen, welche den heutigen, aber in ihrer Frühzeit viel mächtigeren Wasserläufen ihre Entstehung verdankt.

Wir haben also eine zwischen zwei Gletscherperioden eingeschaltete, eine interglaciale Schicht von Pflanzenresten, die am schönsten bei Utznach und Dürnten sich vorfanden. Welcher Natur ist nun die Flora dieser interglacialen Moore? Heer bewies, daß sie mit der Tertiärflora keine Verwandtschaft mehr habe, sondern bereits unserer heutigen Flora angehöre. Die gemeine Föhre, die Bergföhre, die Lärche, die Birke, die Eiche, die Haselnuß finden sich darin vor, und nur eine heute erloschene Seerose - - die Holopleura — deutet auf das sehr hohe Alter dieser Vegetation, und das Vorkommen der Preißelbeere, der Bergföhre und der Lärche in der Ebene von Utznach auf die, durch ausgedehnte Moore deprimirte Temperatur.

Daß an andern Oertlichkeiten das Clima dieser interglacialen Pausen sich zu einer höhern, selbst der heutigen etwas überlegenen Temperatur steigern konnte, zeigt eine Schicht bei Kannstatt, wo ein Wallnußbaum, der heute erloschen ist, und der Buchs nachgewiesen sind, der sich dermalen nicht

mehr so weit nach Norden verbreitet, sondern dessen Linie von der Mosel nach dem Jura in der Gegend von Basel verläuft.

Derselben Stufe: nämlich einer auf die tertiäre und erste Glacialzeit folgenden Zeit, gehört das erste Auftreten zweier Culturpflanzen: der Rebe und der Feige an, die in den Tuffen bei Montpellier vorkommen. Heute noch zeigen uns beide Gewächse: erstere im Süden der Alpen und bis ins Donau- und Rheinthal, letztere an den Felsen des Wallis, des Tessin, der Provence die Erscheinung wilder Pflanzen.

Allein diese Schwankungen finden nur statt diesseits und oberhalb der mit dem ersten Auftreten des Gletscherschutts beendigten tertiären Welt: sie beweisen nur, daß auf das glaciale Clima ein wärmeres, unserm heutigen ähnliches mit der heutigen Ebenenvegetation folgte, welches wieder und wieder an einzelnen Orten den Gletschern wich, um von Neuem, und bis jetzt endgültig, der Ebenenvegetation Platz zu machen.

Es ist die Frage gestellt worden, ob seit der Beseitigung der letzten, großen Uebergletscherung, also seit der allgemeinen Erwärmung unserer Länder sich namhafte climatische Veränderungen nachweisen lassen.

Speziell stellt sich die Frage so, ob wir die Erwärmung, welcher die letzte Eiszeit ihr Ende verdankt, als eine stetige und andauernde betrachten können, oder ob sich etwa bereits wieder eine Abnahme bemerklich macht, die uns den Gedanken an die dereinstige Rückkehr einer neuen Vereisung nahe legt.

Nägeli ist geneigt, letzteres zu glauben; er hält eine wärmere Periode als die heutige für wahrscheinlich, welche der Eiszeit und den Standorten der nordisch-alpinen Arten in der Ebene ein Ende gemacht habe; ja, er scheint zu vermuthen, daß erst in historischer Zeit diese neue Abkühlung eingetreten sei. Er verweist auf die bekannte Thatsache, daß die alte Baumgrenze höher ging als die heutige, daß die von Venetz mitgetheilten Documente aus Walliser Gemeindearchiven noch für das 16. Jahrhundert und die erste Hälfte des 17. Jahrhunderts Brücken, Wald und Weideland, ja selbst Rübland an jetzt vergletscherten Stellen nachweisen, und bringt die sporadischen Vorkommnisse südlicher Pflanzen auf der Nordseite der Alpen damit in Zusammenhang: er faßt sie als Reste aus jener wärmern Zeit auf, die sich an einzelnen Stellen erhielten, während sie an den meisten durch die darauf folgende und heute regierende kältere Periode verloren giengen.

Wir ziehen dieser Hypothese die Annahme der langsamen, heute noch andauernden Erwärmung und Austrocknung seit der letzten Eiszeit vor, und

damit die Auffassung der südlichen Pflanzencolonien im cisalpinen Gebiet als neu eingedrungener und vorgedrungener Vorposten.

Venetz berichtet, daß in den Jahren 1815 und 1817 in Folge kalter und feuchter Jahre die Gletscher stark zugenommen haben und die Vegetation sehr Noth gelitten hat. Auch noch in der Mitte unseres Jahrhunderts hatte es den Anschein, als ob die Entblößung des Gebirgs von Eis, wie sie aus dem 16. und 17. Jahrhundert constatirt ist, einer wärmern, nun abgeschlossenen Periode angehöre.

Allein unsere spätern sechziger und siebenziger Jahre von 1865 ab zeigen, daß heute noch, in Folge einer nur leise abweichenden Veränderung in der Menge und Vertheilung der Niederschläge, ein Rückgang der Gletscher möglich ist, welcher dem früherer Jahrhunderte nichts nachgiebt. Die Masse unserer größten Gletscher, namentlich auf der Nordseite der Alpen, hat sich seit 14 Jahren so sehr vermindert, daß z. B. das ganze untere Bett des untern Grindelwaldgletschers, das sonst eine über fünfzig Meter dicke Eismasse füllte, als trockenes Felsenthal daliegt, und daß alte Terrassen wieder zugänglich wurden: so die Marmorbrüche, die seit 1760 im Eise begraben liegen, ja selbst die Petronellenbalm, wo die Capelle mit der von 1044 datirten Glocke stand, die seit Jahrhunderten unnahbar war.

H. Fritz weist überhaupt nach, daß das Vorrücken und die Abnahme der Gletscher ein periodisches Phänomen ist, und daß seit dem Ende des 16. Jahrhunderts Epochen des Vorrückens von circa 50 Jahren zu unterscheiden sind, welche mit ähnlichen Epochen des Rückgangs abwechseln. Er stellt diese Epochen mit jenen des größern und geringern Umfangs der Sonnenflecken zusammen. Mithin erscheint die Schwankung der Gletscher nur als Schwankung innerhalb derselben climatischen Einheit, welche seit der Glacialzeit jedenfalls keine Aenderung im Sinn der Abkühlung erfahren hat.

Wenn eine Veränderung in Clima und Vegetationscharakter wahrnehmbar ist, so scheint es uns vielmehr die, welche durch die gewaltige Lichtung der Wälder in unserm ganzen Gebiet eintreten mußte: Das Clima ist jedenfalls continentaler, trockener geworden: der Boden ist ausgetrocknet, und dadurch muß auch die Fähigkeit der Erwärmung und die Einwirkung der Sonne bedeutend vermehrt worden sein. Also erscheint in historischer Zeit das Vordringen südlicher Arten erleichtert, nicht aber deren Verschwinden in Folge Erkältung des Clima's eingetreten zu sein.

Diese Auffassung wird wesentlich unterstützt durch die neue Einwanderung südlicher Arten, die sich unter unsern Augen und in großartiger

Weise vollzieht, und das Fehlen jeglicher neuerer Beispiele des Vordringens kälterer, nördlicherer Arten nach Süden, eine Erscheinung, welche, falls Nägeli's Vermuthung zuträfe, sich bereits müßte bemerklich gemacht haben.

Die Beispiele des Verschwindens von Pflanzen unserer Flora in neuerer Zeit betreffen wesentlich nördliche Alpen- und Sumpfpflanzen: Trientalis, Calla, Potentilla fruticosa; die des Vordringens wesentlich südliche Arten: Tulipa silvestris, Linaria Cymbalaria, Lepidium Draba.

Nägeli führt auch das Vorhandensein des kretischen Leinkrautes und der italischen Hirse in den Pfahlbauten von Robenhausen, welche beide heute bei uns fehlen, als Beleg für ein damals wärmeres Clima an.

Allein auch heute noch folgen Jahr um Jahr südliche Unkräuter dem aus Süden bezogenen Saatgetreide, und halten ein oder wenige Jahre aus, und heute noch kommt in der nördlichen Schweiz, in Tyrol und noch nördlicher die Setaria italica als Culturgewächs sehr wohl fort, begann aber den ergiebigeren neuern Cerealien aus ökonomischen, nicht climatischen Gründen zu weichen.

Auch die von Nägeli angeführte Thatsache, daß Pflanzen von muthmaßlich hybrider Abstammung heute auf Punkten vorhanden sind, welche über das Areal der Stammart nordwärts übergreifen, ist eben so wohl zu erklären aus einem Vordringen der, bekanntlich oft äußerst energisch und rasch vegetirenden Bastarde, welche die Stammart überholt haben, als aus einem Verschwinden der Stammart, welche den Bastard nur als Rest und Zeugen ihres einmaligen Daseins zurückließ. So hat der muthmaßliche Bastard Potentilla splendens die Potentilla alba nach Süden hin weit überholt, und die muthmaßlich von der Rosa gallica abzuleitende R. trachyphylla hat die Lücken in dem Areal der gallica auf weite Strecken ausgefüllt.

Lassen sich nun in der heutigen Gruppirung der Pflanzendecke die Spuren dieser verschiedenen geologischen Epochen von der Tertiärzeit an nachweisen?

Ohne allen Zweifel.

Das Bild unserer, nach der Höhenlage geordneten Regionen bietet zugleich auch das Bild von Pflanzengruppen verschiedenen Alters dar:

1. Die unterste, wärmste Region beherbergt die wenigen Spuren der tertiären Flora, welche sich mit den allerdings weit zahlreichern Vertretern der endemischen, modernen Flora des Mittelmeerbeckens vermischen.

2. Unsere mittlere Region: von 500 bis 1250 Meter, ist mit der jüngsten postglacialen Ebenenflora ausgestattet. Doch erinnern wenigstens einige Pflanzen, namentlich einige Wasserpflanzen und Waldbäume mit ab-

fallendem Laube: die Buche, die Pappeln, die Ahorne, die Weiden an verwandte Formen der Tertiärzeit, so daß der Gedanke an eine Beziehung zu dieser Epoche für sie nicht ganz auszuschließen ist.

3. In den kalten Mooren des obersten Plateau haben wir die Vergesellschaftung von Arten, wie sie die interglacialen Moore von Utznach und Dürnten boten.

4. Drüber, in der Coniferen- und Alpenregion, erscheint, was sich von der Vegetation der letzten Gletscherbedeckung erhalten hat: die Arve, die Zwergweiden, die kleinen nordisch-alpinen Stauden und Zwergsträucher.

5. Dieselbe Alpenregion beherbergt aber noch eine reiche, mit der Ebenenflora gleichaltrige, postglaciale Flora: die endemischen Alpenpflanzen mit ihren herrlichen Primeln.

Am geeignetsten, uns dieses geschichtliche Moment in der Vertheilung unserer Vegetation deutlich zu machen, ist die Betrachtung gewisser Oertlichkeiten, wo die bezeichnendsten Typen jeder Epoche zu bedeutsamen Gruppen zusammentreten.

1. Das Hochmoor auf dem Plateau Einsiedelns mag uns die Epoche der großen fossilen und interglacialen Torfmoore von Utznach und Wetzikon vergegenwärtigen. Da stehen beisammen die Rothtanne, die Bergföhre, die Birke, der Bergahorn. Ein Verein, der heute in den Alpen wenigstens für Tanne und Bergföhre in 2 Gürtel aufgelöst ist. — Die Zwergbirke, die Preißelbeere, die Sumpf und Moosbeere bilden auf dem Hochmoor ihre Strauchgruppen: Galium palustre, Menyanthes trifoliata fehlen nicht; die kleine Seerose Nuphar pumilum, deren Samen ebenfalls in den Pfahlbauten von Robenhausen sich finden, ist im Hüttensee und im Gräppeler Bergsee noch auf zwei letzten verlorenen Posten erhalten, und die Trapa, vom alten interglacialen Utznach bis ins neue postglaciale Robenhausen verbreitet, ist eben im letzten Ausklingen und Erlöschen (Elgg, Roggwyl) begriffen. Diese Sumpfflora stellt eine, von der hochalpin-nordischen Flora wesentlich verschiedene Gruppe dar. Wir zeigten schon früher, daß sie die Alpen durchaus flieht, und kaum irgendwo in namhafter Weise in irgend eines ihrer Hochmoore gedrungen ist. Sie muß daher andern Verbreitungsgesetzen unterliegen. Wir haben sie zu betrachten als Rest der Ebenenflora aus jenen Intervallen der Glacialzeit, wo wärmere Epochen eintraten, während die hochalpin-nordischen Formen Reste der Flora sind, welche die Kämme und Höhen in jener Zeit bewohnten, da die letzte Gletscherbedeckung die Thäler wieder ausfüllte.

2. Eine alpine Thalmulde unserer granitischen Centralalpen, etwa im Oberengadin, wo der warme Kalkfels fehlt und die Moorbildung vorherrscht, bietet uns den hochnordisch-alpinen, also den glacialen Charakter der Vegetation im geologischen Sinne. Die Büsche der arctischen Weiden (glauca, Lapponum), Erlen (Alnus viridis) und Wachholder (Juniperus nana), der Rasen von niedrigen Seggen mit Kobresia, Juncus arcticus und triglumis, Tofjeldia palustris, Hieracium alpinum, Saussurea und Lychnis alpina, die Felsen mit Elyna, Potentilla nivea und frigida, Draba Wahlenbergii und Johannis, über welchen Plusia Hochenwarthii und Aretia Quenselii hinfliegen: Alles versetzt uns hier in die Zeit der großen Gletscher. Heer leitet ja auch den Reichthum gerade dieser rhätischen Alpen davon ab, daß genau von hier aus der größte aller Urgletscher der Schweiz: der rhätische oder Rheingletscher bis weit in die schwäbische Ebene und bis an den nordöstlichen Rand der Alb sich verbreitet, so daß gerade auf dieser Linie die Communication mit dem Norden am directesten war.

3. Jede Localität unseres Plateau, so weit sie nicht bebaut ist, versetzt uns in die nun folgende Zeit nach der Einwanderung der nordasiatischen temperirten Ebenenflora in Folge der Wiedererwärmung unserer Länder.

4. Aber in die gleiche Zeit versetzt uns eine warme Kalkalp mit ihren Gräten und Halden, etwa die obersten Rücken des Pilatus, mit Petrocallis und Viola cenisia, mit Androsace helvetica, mit Primula Auricula und Soldanella, mit Gentiana acaulis und Thlaspi rotundifolium, alle rein alpin und postglacial, und entstanden, während drunten in der Tiefe die Ebenenflora rüstig einwanderte.

5. Dann versetzt uns eine Stelle, wie Gandria oder Castagnola am gesegneten Langensee schon in eine, der tertiären in Clima und Flora verwandtere Zone. Hier stehen beisammen der Oelbaum, die Granate, der Lorbeer, der Lotusbaum: alle in den Schichten der tertiären Formation identisch oder in homologer Gestalt vorhanden: Olea Feroniæ, Punica Planchoni, Laurus nobilis im Pliocen von Italien und von Meximeux bei Lyon, Diospyros brachysepala bei Oeningen. Zwar kommen heute diese Arten nicht mehr wild vor; es hat der Mensch ihre Grenzen künstlich nach Norden gerückt, doch ist die Einbürgerung eine vollständige und bleibende: diese Bäume verwildern hier.

Aber auch die heute noch bei Lugano wild wachsende Ostrya carpinifolia ist eine tertiäre Pflanze: sie ist in einer Varietät (O. tenerrima) im

Miocen des Var, und in einer, der heutigen identischen Form im Miocen des Ardèche gefunden.

Ebenso die heute noch unsere südalpinen Laubwälder bildende Kastanie, von der eine tertiäre „Form" (C. atavia) aus Steyermark vorhanden ist.

Dieser Zusammenhang fossiler Formen mit den heutigen Formen der bedeutendsten Culturbäume unserer wärmsten Region hat nun auch die so unendlich viel erörterte Heimatsfrage dieser Culturpflanzen wesentlich gefördert.

A. De Candolle hat zu dieser Untersuchung die Sprachvergleichung zu Hilfe gezogen, und Hehn, auf die Sprachvergleichung, Sage und Geschichte fußend, der westlichen Mittelmeerzone alle ihre Culturbäume: Oelbaum, Feige, Granate, Wein abgesprochen und sie als Einführungen der vordringenden Pelasger und Griechen aus ihrer orientalischen Urheimat geschildert.

Es hat aber bereits Grisebach überzeugend nachgewiesen, daß Hehn's ausschließlich linguistische und historische Beweisgründe hier nicht zutreffen, da sie der Stütze der Naturbetrachtung ermangeln. Einmal ist die Einführung der Cultur einer Pflanze vom Vorkommen ihrer wilden Stammform wohl zu unterscheiden: die Cultur der Feige und die Caprification kann von Carien her über Griechenland sehr wohl nach Italien gebracht, aber hier kann der Wildling eben so wohl an den Felsen längst unbeachtet vorhanden gewesen sein. Und Hehn vergißt eine große Thatsache, die manchen seiner scharfsinnigen Schlüsse ins Reich der Hypothese verweist: nicht nur die südlichen Culturpflanzen, sondern eine ganze reiche Flora: eben die Mittelmeerflora ist Italien und Spanien und dem vordern Orient gemeinschaftlich. Wer will glauben, daß all' die hunderte von Arten, die eben so wohl am Strande von Syrien und in Griechenland, als am Golf von Genua, im spanischen Littoral und am afrikanischen Rif die wilde Vegetation bilden, etwa erst mit Lichtung der Wälder von Ost nach West vorgedrungen seien? Und mit der Flora eine ganze Thierwelt vom Stachelschwein und Chamäleon bis zum Scorpion, der Mantis und einer zahllosen, ganz eigenartigen Insectenwelt?

Heute noch haben wir in Algerien, Spanien, Griechenland und Syrien wenn auch dürftige, so doch genügende Beispiele der ursprünglichen Bewaldung, deren das warme Tiefland der Mittelmeerzone fähig ist. Es sind lichte Bestände von Eichen, Föhren, Terebinthen, selbst der immergrünen Laubform angehörend, zu welchen nach Clima und Physiognomie jene ebenfalls immergrünen Culturpflanzen durchaus stimmen.

So wenig wir berechtigt sind, das Vordringen dieser ganzen Naturwelt von Ost nach West als Folge der Cultur und als allgemeine Thatsache

anzunehmen, so wenig können wir das Axiom annehmen, daß jedenfalls alle wichtigen Culturgewächse der Mittelmeerzone als Fremdlinge aus dem Orient eingeführt sind. Hehn's Resultate bedürfen, vom Standpunkt der Pflanzengeographie betrachtet, der wesentlichen Einschränkung, daß die Cultur sich von Ost nach West fortbewegte, daß aber nicht in gleichem Maaß auch die zu Culturpflanzen gewordenen Arten der Mittelmeerzone erst aus Ost nach dem Westen neu eingeführt, sondern daß gewiß manche schon eben so ursprünglich im Westen vorhanden gewesen sein können. Wenn Hehn nun gar verbreitete Gebüschformen, wie die Myrte, also wesentliche Bestandtheile der Macchien, nur deshalb zu Fremdlingen stempeln will, weil er findet, daß sich orientalische und griechische Culte daran knüpfen, ist dies eben so wenig zutreffend, als wenn wir die Mistel durch die Kelten, die Linde durch die Slaven erst in Europa, die Stechpalme durch die Sachsen in England einführen ließen: deshalb, weil diese Völker diese Gewächse verehrten, oder zu ihrem Cultus verwendeten.

In ein völlig neues Licht tritt nun aber die Heimatsfrage dieser Culturpflanzen der Mittelmeerzone, wenn wir den Entdeckungen fossiler Pflanzenreste in den neuern Erdschichten des südlichen Frankreichs folgen. Die Granate wies Saporta in einer, der heutigen Form ganz nahe kommenden Varietät in den Tuffen von Meximieux bei Lyon nach, dem untern Pliocen angehörig. Ch. Martins steht deshalb nicht an, die heutigen wilden Standorte des Strauchs an unfruchtbaren Orten des südlichen Frankreichs von den Pyrenäen bis St. Ambroix (und Remoulins), Departement du Gard, als ursprünglich einheimische zu betrachten. Den Feigenbaum wiesen Gaudin, Planchon u. A. in den neuesten (quaternären) Tuffen von Toscana, Languedoc und Fontainebleau nach.

Aber auch die Myrte in einer der heutigen sehr ähnlichen Varietät fand Saporta im untern Miocen von Narbonne, den Oleander im Pliocen von Meximieux; die Ceratonia, der Johannisbrotbaum, kommt in sehr verwandter Form im Miocen von Oeningen und Locle vor. Diese Vorkommnisse in den unserer Periode vorausgehenden geologischen Zeiträumen, namentlich in den ihr unmittelbar vorausgehenden quaternären Tuffen, legen den Schluß auf eine directe Abstammung dieser, heute im westlichen Mittelmeergebiet vorhandenen Pflanzen von jenen schon in der Tertiär- und postglacialen Epoche in den gleichen Bezirken vorhandenen so unabweislich nahe, daß alle, auf sprachliche und culturhistorische Daten gegründeten Hypothesen kaum mehr zulässig erscheinen. Um so mehr, als Ch. Martins nachweist, daß diesen

Pflanzen in ihrer hohen Empfindlichkeit gegen die heutigen Wintertemperaturen des südlichen Frankreichs noch ein directes Merkmal ihrer Abkunft aus dem wärmern, tertiären Clima anhaftet. Denn es erfrieren mehrere dieser Gewächse periodisch selbst im Littoral des Mittelmeers, und diese Eigenschaft, welche für fremde Abstammung zu sprechen scheint, erklärt sich somit befriedigend durch ihre ältere Abstammung.

Diese Betrachtung führt zu einer weitern, für die Auffassung der Grenzen und Ausstrahlungen der Mittelmeerflora nach Norden sehr folgenreichen.

Denn die Betrachtung der tertiären Schichten zeigt im Allgemeinen, und die so eben angeführten Beispiele, namentlich des Johannisbrotbaums, lehren uns insbesondere, daß zur Tertiärzeit die Mittelmeertypen viel weiter nach Norden reichten, als heute; einfach, weil das Clima der Tertiärzeit bis in höhere Breiten hinauf ein wärmeres war. Heer berechnet, auf die Analogie mit heutigen Vegetationsvergesellschaftungen gestützt, das Clima des obern (neuern) Miocenlandes von Oeningen, unweit des Bodensee's, und findet eine mittlere Jahrestemperatur von 18,5 C., was einen Unterschied mit der jetzigen Temperatur von 7,16 C. ergiebt. Wenn nun auch die seit Heers Arbeit bekannt gewordenen Verhältnisse der nordjapanischen Insel Sachalin, wo die tropischen Formen: Bambusen ꝛc. mit den nordischen: Birken ꝛc. unter sehr kalter Temperatur zusammentreffen, diese Annahmen vielleicht als etwas zu hoch erscheinen lassen und die Differenz eine geringere sein mag, so ist die Thatsache der seitherigen Temperaturabnahme dennoch sicher.

Wenn nun heute das Gesammtbild der Verbreitung der Mittelmeerflora sich darstellt als ein nach Norden allmälig sich verlierendes, abnehmendes, so möchte man annehmen, daß diese letzten Ausstrahlungen nicht vorgedrungene Posten, sondern erhaltene Reste einer frühern, größern Verbreitung sind. Diese Erhaltung würde da gelungen sein, wo das Clima sich wenigstens in so weit erhalten hat, um die Hopfenbuche, die Granate zu dulden.

Gegen diese Folgerung, so richtig sie scheint, erhebt sich nun aber eben in der, zwischen der tertiären und der heutigen Zeit unzweifelhaft eingetretenen mehrmaligen Uebergletscherung unseres Landes bis über den Lago Maggiore und bis weit über den Rhein hinaus ein gewichtiger Einwand. Dennoch kann der Zusammenhang der tertiären mit der Mittelmeerflora nicht ignorirt werden. Als die richtigste Vorstellung dieser Geschichte ergiebt sich die, daß die Glacialperiode wohl ein zeitweiliges Zurückdrängen der einstigen tertiären Flora bis an den Saum des Mittelmeeres bewirkt, daß aber später,

nach dem Rückschritt der großen Gletscher und wieder eingetretener Erwärmung unseres Landes: also mit Wiederherstellung der frühern Existenzbedingungen, nach und nach wieder ein Theil jener ältern Flora das alte Terrain zurückerobert, und das Tessin, das Wallis wieder theilweise besiedelt hat, daß aber schon im südlichen Frankreich einzelne Reste der alten Standorte sich unverändert erhielten, und daß die Culturbäume der Mittelmeerzone zu diesen Resten gehören.

Das neueste geologische Document für die Geschichte unserer Vegetation liefern die von Ferd. Keller 1854 entdeckten Pfahlbauten am Rande unserer Seen. Diese Ruinen bergen theils verkohlte, theils vertorfte Ansammlungen von Pflanzenresten, deren Untersuchung Heer eine Reihe wichtiger Resultate abgewonnen hat.

Diese Thier- und Pflanzenreste, sowie die reichlich aufgefundenen Erzeugnisse menschlicher Handarbeit zeigen, daß die ältesten Ansiedlungen dieser Art lange nach der letzten glacialen Ueberdeckung der Thäler durch Eismassen, also geologisch gesprochen im heutigen Weltalter, jedoch in jener historisch sehr frühen Zeit stattfanden, da der Mensch noch nicht bis zum Gebrauch der Metalle sich emporgearbeitet, da er nur eben die ersten Anfänge in Zähmung der Hausthiere gemacht und sie noch lange nicht zu den heutigen Racen ausgebildet, und da er auch von Cerealien nur erst den Weizen, die Gerste, das Ein- und Zweikorn gekannt hat, und zwar in Formen, die an Entwicklung der Körner hinter den heutigen sehr zurückstehen.

Die Reste der wild gewachsenen Pflanzen von Robenhausen, der ältesten jener Fundstätten, zeigen, daß sie mit den heutigen vollkommen identisch sind. Nur dafür sind Anhaltspunkte vorhanden, daß sich damals in der Ebene des Cantons Zürich in Folge der zusammenhängenden Waldungen, also des kühlern Waldclima's, Berg- und Sumpfpflanzen fanden, die heute entweder in die montane, oder in westlichere Regionen zurückgetreten sind. Zu erstern gehört Pinus montana, Nuphar pumilum, zu letztern Ranunculus hederaceus.

Anderseits zeigt die Anwesenheit des Prunus Mahaleb, der jetzt nur noch an den wärmern Lagen am Wallensee vorkommt, daß das Clima nur locale, aber keine durchgehenden Depressionen zeigte.

Ganz anders verhalten sich die Culturpflanzen. Es zeigt sich, daß sie durchweg abweichen von den heutigen, und zwar im Sinne des vergrößerten Kornvolumens der letztern. Der Umstand, daß jene Aehren in Robenhausen

verkohlt, als Reste von gleichzeitigen Bränden erhalten sind, welche die ursprüngliche Form aufs schärfste erhalten haben, bürgt dafür, daß die Kleinheit nicht etwa Folge der Maceration oder Einschrumpfung ist, sondern wirklich den alten Getreidearten zukommt. — So ist das Weizenkorn (Triticum vulgare f. antiquorum Heer) wohl um die Hälfte kleiner, kürzer, als das heutige; ebenso bei der Gerste (Hordeum hexastichum f. sanctum Heer). Außer diesen Hauptgetreidearten sind noch Hordeum distichum, Triticum dicoccum (Aemmer), monococcum (Einkorn) und turgidum, aber nur als Seltenheiten, vorhanden, ebenso Panicum miliaceum und Setaria italica (die Hirse). Dagegen fehlt der ältesten Zeit der Spelt; es fehlt der Roggen und der Hafer, welche heute auf unserm Plateau eine so wichtige Rolle spielen. Heer leitet daraus ab, daß die Bewohner der ersten Pfahlbauten nur erst auf den Süden angewiesen waren, mit dem Osten, der Heimat des Roggens und Hafers, noch nicht in Verbindung standen.

Auf den mediterranen Süden als Bezugsquelle der Getreidearten weist auch der Flachs der Pfahlbauten: Linum augustifolium Huds., und ein ihn begleitendes Unkraut der ersten Pfahlbauzeit: die Silene cretica L., die heute nicht mehr unter den mancherlei südlichen Begleitern unserer Culturpflanzen sich findet. — Sonst wurden von bezeichnenden Unkräutern unsere Kornrade und Cyane gefunden.

An diese Veränderungen knüpft sich die Frage, ob in ihnen ein Maßstab für die, wenn auch geologisch verschwindend kleinen, so doch historisch bedeutenden Zeiträume gegeben sei, welche uns von diesen ersten Bewohnern unseres Landes trennen.

Heer geht aus von den, im hellenischen und jüdischen Alterthum und unserer ältesten Pfahlbauzeit ungefähr gleichen Anzahl und Form der gebauten Getreidearten, und glaubt nicht zu hoch zu greifen, wenn er auch letztere Epoche bis hinter die Zeit Davids (1031 bis 998 König über Israël) und Homers hinaufrückt. Doch weist er selbst nach, daß noch im 5. Jahrhundert vor Christo auf den Münzen sicilischer und großgriechischer Städte die Gerste ganz so klein und in ganz so gedrungener Aehre abgebildet ist, wie sie in Robenhausen sich verkohlt erhalten hat.

Andere (A. De Candolle in Litt.) machten diesen Schätzungen gegenüber auf die Möglichkeit aufmerksam, daß die durch den Alpenwall vom Culturgebiet des Mittelmeerstrandes abgeschiedenen Urhelvetier noch lange ihre primitiven Zustände und ihre alten Getreideracen festhalten konnten, während schon in

Italien entwickeltere Zustände walteten. Er verweist auf das Beispiel Irlands, wo noch bis ins 16. Jahrhundert Pfahlbauten und Sitten herrschten, die scharf von der in England schon längst verbreiteten Cultur abstachen.

Immerhin handelt es sich für unsere Pfahlbauzeit um eine, hinter der Erinnerung der Römer zurückliegende Epoche, indem ihre Schriftsteller nicht die mindeste Kunde dieser, doch so höchst eigenthümlichen, über den Seespiegeln schwebenden Dörfer und ihrer Bewohner uns überliefern, während sie doch gerade am Comersee, der bedeutende Pfahlbauten besaß, schon frühe blühende Städte hatten. Auch würden wohl in den Ablagerungen der Pfahlbauten, falls gleichzeitig schon römische Cultur in Italien geblüht hätte, deren Erzeugnisse nicht so ganz fehlen, da ja die Verbindung mit dem Süden durch die südlichen Getreidearten und südlichen Unkräuter deutlich erwiesen ist.

Heute nun herrschen Spelt und Roggen und Hafer über Weizen und Gerste, es herrscht die gemeine Gerste über die alte sechszeilige vor, Aemmer und Einkorn sind im Verschwinden, die Hirse ist seit dem Mittelalter so viel als erloschen, und die rationelle Wiesencultur verdrängt das Kornfeld schließlich auf unserm Plateau noch ganz.

Die Gegend, in welcher ohne Frage sich die alte Vergesellschaftung der Cerealien am treuesten erhielt, ist der nördliche Jura: die Thäler und kleinen Plateau von Baselland und Solothurn. Da finden sich Aemmer, Einkorn, sechszeilige und zweizeilige Gerste beisammen in derselben Zelge; der Aemmer in zwei Formen: einer fast grannenlosen, und hierin — freilich nicht in der Größe — der Pfahlbauform ähnlich, und einer stark begrannten, welche durch den Schutz, den die Grannen gegen die Vögel gewähren, jedenfalls einen Fortschritt gegenüber der stumpfen alten Form darstellt.

Namentlich das Einkorn ist in den rauhen, steinigen Lagen dieser Juragegend ein treffliches Getreide, das mit der Energie einer wilden Pflanze wächst, guten Ertrag liefert und durch sein kleberreiches Korn den Weizen an Nahrungswerth bedeutend übertrifft.

Daß die Pfahlbauten, auch die der im heutigen Rebengebiet liegenden Juraseen, den Weinstock noch nicht besaßen, ist durch das gänzliche Fehlen der sehr haltbaren Samen der Weinbeere erwiesen. Mithin ist wohl erst durch die Römer diese edelste der Culturpflanzen aus Italien eingeführt, wo sie schon in ältern, immerhin postglacialen Schichten vorhanden ist.

Somit bietet das Document der Pfahlbaureste für die indigene Flora nur die Bestätigung, daß damals schon genau die gleichen Formen herrschten

wie heute, von denen allerdings einige noch in ihrer Kraftfülle standen (Trapa, Nuphar pumilum, Scheuchzeria), während sie heute zu den erlöschenden Arten gehören.

Unterschiede zeigen sich nur im Grade des Einflusses der Menschen auf die Culturpflanzen: erst beginnende Erziehung dort, vorgeschrittene Ausbildung jetzt, und in der Auswahl der Culturpflanzen, indem der alte Flachs durch eine andere Art ersetzt, die Hirse so viel als aufgegeben, Aemmer, Eicher und Ackerbohne (Vicia Faba) beinahe verdrängt, und dafür Roggen, Hafer und — die universelle Kartoffel eingeführt ist.

Wir sprachen so eben von den Culturpflanzen und selbst den Unkräutern als Quellen für die Geschichte der Pflanzenwelt.

In der That beanspruchen die Pflanzen ein besonderes Interesse, welche als Begleiter des Getreidebau's, der gleichzeitigen — wenn schon sehr unfreiwilligen — Aussaat mit dem Korn der Cerealien ihre Existenz verdanken und nur im bestellten Ackerland vorkommen.

Bekanntlich finden sich heute unsere Getreidearten nirgends mehr wild. Können nun vielleicht die sie begleitenden Unkräuter uns auf die Spur ihrer Urheimat leiten?

Vor Allem fällt in die Augen, daß diese Unkräuter ein- und zweijährige sind. Die wenigen Ausnahmen sind Arten, deren Wurzel- und Stammtheile als unterirdische Zwiebeln oder Rhizome tief im Grunde leben und ihrer Kleinheit und Tiefe wegen dem Pflug widerstehen. Ferner ist klar, daß sie im Vergleich zu dem Gepräge der Flora des unbeackerten Landes einem entschieden fremdartigen, und zwar südlichern Typus angehören.

Zu den gemeinen Kornunkräutern gehören: Adonis æstivalis und flammea, Delphinium Consolida, Ranunculus arvensis, Papaver Rhœas, Saponaria Vaccaria, Agrostemma Githago, Lathyrus Aphaca und Nissolia, Bupleurum rotundifolium, Scandix Pecten Veneris, Sherardia arvensis, Centaurea Cyanus, Specularia Speculum, Linaria spuria und Elatines, Melampyrum arvense, Passerina annua, Panicum sanguinale, Setaria glauca: alles Formen, die in der übrigen Flora keine ähnlichen finden, sondern, jede für sich, isolirte Gruppen bilden, deren Verwandte nur im tiefen Süden sich finden.

Schon die Nüancen ihrer Blüthenfarben stimmen nicht zu unserer Ebenenflora. Das grelle Roth der Adonis, des Papaver, das auffallende Blau der Cyane, des Ritterspornes, das Violett der Specularia, der Rade,

die Zusammenstellung von Gelb und Schwarz bei den Linarien, von Roth und Gelb beim Wachtelweizen hat mehr Analogie mit der Orientflora als mit dem Colorit unserer Wiesenblüthen.

Von den jährigen Adonis finden sich außer den genannten noch sieben in Europa, alle der Mittelmeerflora angehörig. — Von den zehn europäischen Delphinium aus der Gruppe Consolida gehören sechs dem Südosten, zwei der östlichen und westlichen Mittelmeerzone zugleich, und nur Consolida noch unsern Aeckern an. — Ranunculus arvensis steht ohne nahe Verwandte allein da. — Der Papaver gehört, mit seinen ebenfalls unsere Aecker bewohnenden Verwandten P. dubium, Lecoquii, Argemone und hybridum, einer Gruppe von ungefähr 10 vorwiegend südwestlichen Arten an, während der Orient größere und perennirende Arten hat. — Die Saponaria und die Agrostemma sind wieder ganz isolirte Formen. Letztere lehnt sich an eine kleine Gruppe unserer Lychnis (Coronaria Fr.) an, deren Glieder jedoch perenniren und von ganz anderem Typus sind. — Die beiden Lathyrus bilden unter ihren wenigstens 35 Gattungsgenossen 2 ganz eigenthümliche monotypische Gruppen, außer daß Aphaca in Sicilien einen Verwandten: L. affinis Guss. hat. — Auch Bupleurum ist ein Sonderling in seinem Genus, dem nur 2 südliche: B. protractum und Savignonii der Mittelmeerflora, und ein orientalisches: B. croceum Fenzl, ähneln. — Sherardia ist ein Unicum, dem nur eine ähnliche Form Griechenlands (Sh. pusilla) an die Seite tritt. — Auch die Centaurea steht allein; ihre nächstfolgenden Verwandten sind erst die perennirenden Bergflockblumen (C. montana, axillaris). - Die Specularia, und ihre seltenere Verwandte Sp. hybrida, sind Ackerpflanzen, die ihre Genusgenossen alle im mediterranen Süden und dem Orient haben. — Ebenso die zwei rankenden Linarien. — Das zweifarbige Melampyrum hat eine von Ungarn durch die Küstenländer bis Frankreich streifende sehr nahe stehende Parallelform (M. barbatum W. K.). Die andern Melampyren gehören verschiedenen Typen an. — Die Passerina hat nur in Sicilien (P. pubescens Guss.) eine verwandte Form. — Die Setaria ist mit den ähnlichen viridis und verticillata unserer Aecker die einzige europäische Verwandte der wahrscheinlich indischen Hirse (S. italica).

Wohl Beweise genug, daß auch die Verwandtschaft dieser Arten nach Süden deutet, und daß wir es hier mit Pflanzen zu thun haben, welche mit dem Getreide eingewandert sind und alljährlich mit ihm cultivirt werden. Weitaus die meisten dieser Pflanzen folgen auch dem Getreidebau von Persien

und Syrien bis hinauf in die letzten Getreidebezirke des Nordens unentwegt und mit rührender Treue: nur vor der eigentlich subarctischen Zone machen sie Halt. Die Cyane, die Kornrade, der Ackerrannunkel geht von Sicilien bis ins mittlere Rußland und an die Grenze von schwedisch Lappland: die Kornrose bis nach Dänemark.

Es ist somit kein Zweifel, daß diese Unkräuter aus dem Süden, dem Heimatland unserer Getreidearten stammen, und wenn es gelänge, den Ausgangsherd dieser Unkräuter auszumitteln, so wäre auch mit hoher Wahrscheinlichkeit die Heimatsfrage für die Kornpflanzen selbst gelöst. Allein gleich den Cerealien selbst sind heute auch ihre Begleiter über die Welt, so weit sie nicht allzu unwirthlich ist, gleichmäßig verbreitet, so daß sie die gleiche künstliche Erweiterung ihrer Areale erfahren haben und zur Heimweisung der Kornarten direct nicht mehr dienen.

Indirect kommen wir der Frage näher, wenn wir auf die systematischen Verwandtschaften dieser Unkräuter sehen. Da zeigt sich nun, daß die ähnlichsten Formen überwiegend dem Osten der Mittelmeergestade zugehören, von Dalmatien gegen Syrien hin. Bei 2 dieser Arten: Lathyrus Aphaca und der Passerina ist es auffallend, daß dasselbe Sicilien, dem die Alten die Heimat der Ceres zuwiesen, zwei parallele Arten ernährt.

Es ist durch De Candolle ermittelt, daß Hafer und Roggen nicht dem syrisch ägyptischen Süden, sondern den Ländern östlich der Alpenkette entstammen. Zu den Unkräutern ist dies nicht nachweisbar: weder Hafer noch Roggen beherbergen Unkräuter, welche unter dem Weizen und der Gerste nicht auch vorkommen, und auch die beiden letztern haben keine ihnen allein eigenen Begleiter.

Blos der Flachs und der Hanf zeigen spezielle Unkräuter: der Flachs bei uns Camelina dentata, Lolium linicola, Cuscuta Epilinum, wozu von Bayern nach Osten hin noch Silene linicola kommt. Dem Hanf sitzt die ästige Orobanche auf, und ist von ihm auf den Tabak übergegangen.

Ganz eigenthümliche Unkräuter hat der Reis, namentlich Cyperaceen, welche ihn ohne allen Zweifel aus seiner indischen Heimat nach Italien begleiteten. Dahin Cyperus glaber, difformis, australis; Fimbristylis dichotoma; dann Suffrenia filiformis, Ammannia verticillata.

Obschon nun unser Gebiet von der Reiscultur im Pogebiet nicht mehr berührt wird, so haben doch zwei seiner Unkräuter sich bis zu uns verbreitet: der Cyperus Monti, eine sehr stattliche Form, die bis an den Luganersee (Melide) geht, und die wunderbare Oryza clandestina (Leersia),

welche täuschend — gleich wie Avena fatua und strigosa den Hafer — die Culturpflanze, doch im Kleinen, nachahmt. Diese Leersia ist heute weit über die Reisregion und die Alpen hinaus durch die ebene Schweiz und Deutschland bis England sporadisch in Straßengräben und Wiesensümpfen verbreitet, und doch ist ihre so ganz fremdartige, nur dem Reis selbst verwandte Gestaltung ein Fingerzeig, woher sie eingewandert ist.

Der cosmopolitische Charakter der Ackerunkräuter erhellt aus der Thatsache, daß weder die des benachbarten Bayerns, noch die des fernen Ungarns wesentlich von den unsrigen abweichen: dort einige östliche, hier einige westliche Eigenthümlichkeiten: im Großen herrscht Uebereinstimmung. Die Schweiz mit 758 Quadratmeilen zählt 148, Ungarn mit Slavonien, also ein Gebiet von über 4300 Q.Meil., nach Neilreich nur 181, das kleine Bayern südlich der Donau (580 Q.Meil.) 106 solcher Pflanzen. Diese Zahlen drücken eine große Uebereinstimmung aus, und von den 7 Wicken, die Neilreich für Ungarn und Slavonien als Unkräuter anführt, ist nur V. pannonica uns fremd, während dagegen V. sativa in Ungarn nicht als Unkraut aufzutreten scheint.

Vergleichen wir die Hochebene von Südbayern mit der Schweiz, so sehen wir, daß uns die dort noch vorkommenden Thlaspi alliaceum, Cerato-cephalus falcatus (eine Steppenform), Erysimum repandum, Silene linicola, Anthemis austriaca, Chrysanthemum segetum, Cerinthe minor, Bunias orientalis fehlen. Dagegen haben wir vor unserer deutschen Ostgrenze folgende südwestlichen Arten voraus, die in Waadt, Wallis und dem Jura entlang gegen Ost immer zerstreuter und seltener vorkommen und in der Regel den Canton Zürich nicht erreichen:

Adonis flammea. Papaver Lecoquii. Iberis amara. Rapistrum rugosum. Silene gallica. Lathyrus hirsutus. Vicia lutea. Crassula rubens. Carum Bulbocastanum. Galium parisiense. Valerianella carinata, eriocarpa. Filago gallica. Veronica acinifolia. Euphrasia Odontites f. serotina. Stachys arvensis. Euphorbia falcata. — Alsine segetalis geht von Westen nur bis in den nördlichen Jura vor. Die Arten Glaucium corniculatum, Vicia onobrychioides, Anthriscus Cerefolium, Euphorbia segetalis, Tulipa malcolens, Cynosurus echinatus, Androsace maxima kommen nur bis ins Wallis, Iberis pinnata, Apera interrupta, Lolium multiflorum auch in Waadt vor, Iberis panduriformis Pourr. ist sporadisch aus dem Südwesten Frankreichs in die Waadt eingedrungen.

Von deutschen Arten sind Papaver hybridum, Turgenia latifolia nur in Wallis, Falcaria Rivini nur am nördlichen Jurarand, Anthemis tinctoria, Conringia orientalis auffallend zerstreut und selten im schweizerischen Mittelland vorhanden. Myagrum perfoliatum des benachbarten Schwabens fehlt uns ganz.

Sendtner führt für Bayern eine Reihe von Arten als ausschließliche Ackerunkräuter an, welche bei uns eben so oft, ja noch öfter auf andern Standorten: Rainen, trockenen Wegborden und uncultivirten Stellen überhaupt wachsen. So Arabis Thaliana, Diplotaxis muralis, Lychnis vespertina, Cerastium glomeratum, Erodium cicutarium, Galium Aparine, Senecio vulgaris, Myosotis intermedia.

Hierin spricht sich ein climatisches Moment aus. Es ist bekannt, daß in Sicilien und dem mediterranen Süden überhaupt Papaver Rhœas, Centaurea Cyanus und andere unserer ausschließlichen Ackerunkräuter auch auf trockenen Hügeln und selbst waldigen Abhängen wachsen, und daß Nigella arvensis schon in Bosnien Kalkfelsen bewohnt.

Bei uns erheischen diese Arten den gedüngten und geklärten, also begünstigten Boden der Aecker: im Süden ist das Clima mild genug, um ihnen die Mittel zur Existenz auf rauherer und ärmerer Unterlage zu gestatten. So gewährt die rauhe bayrische Hochebene mehreren Arten nur auf dem Ackerland Schutz, die schon bei uns auf unbebautem Boden fortkommen. Wie stark dieser Unterschied bereits ist, zeigt die von Sendtner als Unkraut der Brachäcker Oberbayerns bei 2450 Fuß Meereshöhe angeführte Primula Auricula, die bei uns nur dem Kalkfels der Alpen und des höhern Jura von der Tannenregion aufwärts eigen ist.

Ein merkwürdiges Beispiel gemischter Natur tritt uns im eigenen Land entgegen. Iberis amara ist eine vom Süden bis Oestreich, Süddeutschland und Belgien sehr zerstreut vorkommende Pflanze, die in unsern westlichen Cantonen bis Basel stellenweise reichlich, aber ausschließlich in Kornfeldern, vorkommt. Auch Koch giebt für sein ganzes Florengebiet als Standort nur Aecker und bebautes Land an. — Die Pflanze hat nun am Fuß der großen Felsabhänge des Val Travers, über Noiraigue, einen hievon ganz verschiedenen ziemlich ausgedehnten Bezirk, wo sie als echte Felsenschuttpflanze, gleich ihren südlichen und zugleich echt alpinen Verwandten: I. aurosica, nana, granatensis u. a. auftritt.

Es mag dieser so sehr abweichende Standort der letzte nach Norden vorgeschobene sein, wo die Art in ihren heimatlichen und ursprünglichen Ver-

hältnissen sich befindet, während sie überall sonst in unserer Breite nur als zufällig mit dem Getreide weiter versandte Einwandrerin vorhanden ist. — Auch Gaudin giebt einen Standort bei Nyon an, wo die Pflanze außer dem Getreide wächst; er sagt: „namentlich an unfruchtbaren Uferabhängen häufig." Hier, im Becken des Genfersee's scheint also bereits das indigene Areal der Art erreicht.

Neben jenen bisher betrachteten, unzweifelhaft durch den Menschen aus Süden mit dem Getreide eingeführten Ackerunkräutern ist nun eine große Anzahl anderer Arten an Wegrändern, auf Angern und Schuttstellen verbreitet, die jedenfalls nicht der ursprünglichen Flora unseres Landes angehören. Schon die Standorte, welche der Menschenhand ihre Umgestaltung verdanken, deuten dies an, die Verwandtschaft dieser Arten weist nach fremden Gebieten, und bei manchen ist sogar die Zeit ihrer Einwanderung nachweisbar. Diese eingebürgerten und verwilderten Pflanzen bieten für die jüngste Geschichte unserer Vegetation bedeutsame Belege dar.

Im weitern Sinn muß man alle Pflanzen, welche sich bei uns nur auf Schutt, an Straßenborden, auf aufgeschüttetem Lande finden, als Einwanderungen betrachten, welche der ursprünglichen Flora nicht angehören, sondern der menschlichen Thätigkeit ihr Dasein verdanken.

Chelidonium majus, Capsella Bursa pastoris, Sisymbrium officinale und Sophia, Erysimum cheiranthoides, Thlaspi perfoliatum, Lepidium campestre, ruderale, Reseda lutea und luteola, Lychnis diurna, Lepigonum rubrum, Stellaria media, Arenaria serpyllifolia, Malva Alcea, moschata, rotundifolia, silvestris, Geranium pusillum, dissectum, columbinum und molle, Coronilla varia, Geum urbanum, Potentilla anserina und reptans, Bryonia dioica, Herniaria glabra, Aegopodium, Senecio vulgaris, Pulicaria vulgaris u. dysenterica, Chrysanthemum Parthenium, Onopordon Acanthium, Cichorium Intybus, Lappa, Carduus nutans, Lactuca virosa und scariola, Sonchus oleraceus, Xanthium strumarium, Campanula Rapunculus, Echinospermum Lappula, Borago officinalis, Solanum nigrum und Dulcamara, Physalis Alkekengi, Hyoscyamus niger, die großblüthigen Verbascum, Linaria minor, Nepeta Cataria, Glechoma hederacea, Lamium purpureum, maculatum, album, Galeopsis Tetrahit, Stachys recta und annua, Marrubium, Ballota, Leonurus, Ajuga genevensis, Verbena officinalis, Plantago major, Euphorbia Lathyris, die Cheno-

podien, Tanacetum officinale, Amaranthus Blitum, Atriplex, Euphobia Helioscopia, stricta, platyphylla, Urtica urens, Mercurialis annua, Parietaria, Allium oleraceum, Muscari racemosum, Bromus tectorum und sterilis, Hordeum murinum.

Diese ganze Reihe würde, wenn man sich die Schweiz unbewohnt dächte, aus dem Bereich ihrer Flora entweder ganz wegfallen oder sich auf ein Minimum reduciren. Ohne mit dem Getreide eingeführt zu sein, sind diese Arten doch nur in dem Verhältniß eingewandert, als die Standorte, welchen sie — zum großen Theil ausschließlich — angehören, vorbereitet waren, und nur der Mensch hat diese Standorte geschaffen.

Auch sie zeigen, gleich den Unkräutern der Getreidefelder, ein im Verhältniß zur Flora südliches Gepräge: die Reseden, die Malven, die Bryonia, die Lactucen, Physalis, Hyoscyamus, die vielen Labiaten zeugen dafür.

Und vor Allem sind die ammoniakbedürftigen Chenopodiaceen nur auf dem durch Ansammlung von Düngstoffen bereicherten Terrain möglich.

Aber auch darin zeigen sich solche Arten als eingewanderte, daß sie ihre Wanderung noch nicht abgeschlossen haben. Sehen wir zu, wie sie sich dermalen in der Schweiz verhalten, eine Untersuchung, welche durch die von A. De Candolle erbrachten historischen Nachweise erleichtert wird.

Mercurialis annua, die Pflanze, welche bei uns um Basel seit C. Bauhin (Catal. 1622: in vinetis) nach jedem Erdaufbruch zuerst, und jeweilen die ganze Oberfläche wie ein angesäetes Feld überzieht, ist noch nicht bis zum Zürichsee gedrungen, sondern rückt gerade erst gegenwärtig gegen die Stadt Zürich vor: sie fehlt noch den innern Cantonen: Schwyz, Unterwalden, Appenzell, Zug, und ist in Luzern, St. Gallen und Uri noch selten. — Das Clima ist hier nicht im Spiel: es handelt sich um eine neue Einwanderung, wie denn auch in England ihre Ansiedelung neuern Datums ist.

Datura Stramonium, der Stechapfel unserer Schuttstellen, war noch zur Zeit C. Bauhin's (1622) um Basel, wo er jetzt vorkömmt, nur Gartenpflanze, so auch noch zur Zeit Tourneforts (1700) in Frankreich. Erst seither hat er sich aus den Gärten, wo er kaum mehr cultivirt wird, in die Schuttplätze verbreitet. — Woher er stammt, ist unermittelt; die Sage geht, daß er eine Einführung der Zigeuner sei. Doch ist er in Indien nicht vorhanden.

Linaria Cymbalaria, den reizenden Schmuck unserer alten Mauern, hat C. Bauhin noch nicht als einheimisch gekannt. Sie ist zwar in seinem

Herbar, aber nur ex Muris Patavinis, also von Padua vorhanden. Erst seither ist sie aus dem Mittelmeergebiet an unsere Seen und an den Rhein bei Basel gelangt. Ganz ähnlich sind wohl, wenn schon in etwas früherer Zeit, Antirrhinum majus, Cheiranthus Cheiri, Centranthus ruber auf unsere Mauern gelangt, und Tulipa silvestris in unsere Rebberge. Auch letztere Art, heute häufig um Basel, nennt Bauhin in seinem Verzeichniß der um diese Stadt wild wachsenden Arten noch nicht.

Veronica persica hat eine noch neuere Einwanderungsgeschichte. Aus dem Orient ist sie erst in diesem Jahrhundert in Westeuropa erschienen. Bei Basel ist sie 1815 in den Weiler Feldern entdeckt worden; heute ist sie eine der gemeinsten Pflanzen der Ackerränder, und Hagenbach's Voraussage 1821: mox jus civitatis late sibi vindicatura hat sich erfüllt. — Im Canton Waadt war sie noch anfangs der fünfziger Jahre selten; in den kleinen Kantonen hat sie Rhiner erst an einem Punkt: bei Küßnacht angegeben. In einigen Jahrzehnten wird sie kaum einem Bezirk der untern Region fehlen. Um Bern ist sie nach Fischer bereits gemein.

Stachys lanata findet sich seit 30 Jahren, angeblich durch ein Lager ungarischer Ochsen eingeschleppt, auf einem Hügel bei Pompaples, im Canton Waadt. Sie ist westlich von Ungarn eine durchaus unbekannte Pflanze. Und doch ist sie an jenem isolirten Standort so heimisch geworden, daß sie mit St. alpina eine von Rapin beschriebene hybride Form gebildet hat. 1857 giebt sie Boreau schon in Westfrankreich als naturalisirt an.

Lepidium Draba, in der Ebene von Languedoc wohl die gemeinste Pflanze längs der Wege und an den Eisenbahnen, ist bei uns noch neuer. C. Bauhin kennt es nicht von Basel; 1842 erst ist es in Weinbergen bei Grenzach gefunden worden, und seither konnten wir dessen allmälige Ausbreitung bis über Liestal schrittweise beobachten. Die Pflanze folgt ersichtlich den Böschungen der Eisenbahnen. — 1845 für die Schweiz neu, führt sie Rhiner 1869 schon in den Cantonen Genf, Wallis, Waadt, Solothurn, St. Gallen und Basel auf, und heute ist sie schon bis Glarus und Landquart gedrungen, im Begriff, eine gemeine Pflanze zu werden.

Eine gleiche Ausbreitung längs den Eisenbahndämmen erfährt Isatis tinctoria, die zwar schon Bauhin 1622 am Rhein bei Basel kennt, die aber in neuester Zeit an den Böschungen der Bahn über den Jura, über das ganze hohe Plateau von Freiburg bis wieder zum Genfersee vorgedrungen ist, wie auch Melilotus alba der Jurabahn von Basel bis Biel mitten durch den hohen Jura folgte.

Calepina Corvini hat sich vom Mittelrhein her durch die Eisenbahn erst seit 1862 bei Basel angesiedelt, und bereits ist eine Invasion von Hirschfeldia adpressa im Anzuge, die zwar seit Lachenal bei Basel als Seltenheit vorhanden war, nun aber auf den Bahndämmen in Menge auftritt und schon bis nach Schauenburg (1877) hinauf gedrungen ist.

Ein besonders hohes Interesse erwecken aber die Einwanderungen über den Ocean, aus der westlichen Hemisphäre. Eine ganze Reihe amerikanischer Arten bildet heute einen sehr namhaften Theil unserer wild wachsenden Vegetation.

Die Oenothera, die heute so gemein ist, daß sie nur noch — gewiß nicht für immer — den Bergländchen Appenzell und Unterwalden fehlt, ist, wie De Candolle nachweist, zum ersten Mal 1619 in der Schweiz, und zwar im botanischen Garten von Basel, durch C. Bauhin aus Samen von Padua als Lysimachia Virginiæ gepflanzt worden; Linné theilt mit, daß sie 1614 aus Virginien eingeführt wurde. — Schon 1737 war sie überall in den sandigen Ebenen Hollands gemein. 1768 nennt sie Haller durch die Schweiz verbreitet.

Der Erigeron canadensis, heute in allen Thälern der Alpen, so weit die Feld- und Gartencultur steigt, selbst ob Fusio in der hintersten Valle Maggia 1300 M., ein dominirendes Unkraut der Ackerränder, war C. Bauhin noch unbekannt. Erst 1655 wird er nach De Candolle als amerikanische Gartenpflanze im botanischen Garten zu Blois erwähnt. Schon 1674 war er in Südeuropa verbreitet; Linné 1763 giebt ihn aber immer noch nur in Südeuropa und Amerika an. Heute, also in einem Jahrhundert, hat er vom Altai bis England, von Sicilien bis Schweden das Culturland erobert: ein großartiges Beispiel moderner und intensivster Einwanderung, dem wohl kein zweites an die Seite zu stellen ist, und bei dem der so äußerst flugfähige Same mit seinem Fallschirm eine Hauptrolle spielt.

Der kleine weiße Aster: Diplopappus annuus, ist bis jetzt nicht in die Alpenthäler gedrungen, aber gemein in der mildern Region des Plateau an Flußufern und Dämmen. Noch 1763 wird er von Linné nur als canadische Gartenpflanze erwähnt. Erst 1770 wird er als Gartenflüchtling bei Altona angegeben. 1805 nennt ihn De Candolle im Wallis.

Ungefähr in dieselbe Zeit fällt die Einwanderung des heute mit Stenactis in der gleichen Zone, jedoch nur in der Nähe der Gartencultur und der Schuttstellen sich haltenden Amaranthus retroflexus aus Nordamerika. Hagenbach citirt 1834 für Basel erst 2 Standorte auf dem rechten Rheinufer: heute fehlt er auf Schuttplätzen und an den Eisenbahnen in weitem

Umkreis bis Liestal und selbst bis Läufelfingen am Kamm des Jura hinauf nirgends.

Die Phytolacca, jetzt eine Charakterpflanze der insubrischen Hügelzone, wird von Ray 1693 und von Linné nur als in Gärten cultivirte amerikanische Art genannt. Haller 1768 fand sie bereits in Oberitalien einheimisch und wild, und seither hat sie sich längs des Mittelmeers bis nach Mittelfrankreich und Transcaucasien verbreitet.

Die neuste amerikanische Invasion, und eine sehr unliebsame drohte uns durch die Wasserpest, die Elodea canadensis Mich. Diese, Canäle und Bäche bis zur gänzlichen Unbrauchbarkeit anfüllende Wasserpflanze, die fast nie blüht, aber ein um so rascheres Wachsthum entfaltet, und mit einer in Osteuropa einheimischen Art nahe verwandt ist, tauchte 1842 in England auf. Seither hat sie daselbst gewaltige Mühe und Aufwand verursacht, um die Wasserläufe von ihr zu reinigen, hat sich auf dem Continent ausgebreitet, ist schon bis Schlettstadt genaht (Waldner 1878), und ist Anfangs dieses Jahrzehnts von Lereschе in einem Bach bei Rolle Canton Waadt aufgefunden worden.

Nehmen wir noch zu dieser wirklich eingewanderten fremden Flora die zahlreichen Arten, die uns die Aussaat fremden Getreide- und Luzernesamens und der Eisenbahnverkehr Jahr um Jahr zuführt, die blühen und einige Zeit fortdauern, aber doch nicht definitiv Wurzel fassen. Sie sind zwar als Individuen ephemere Erscheinungen, allein durch ihr stets erneutes und oft massenhaftes Auftreten geben sie doch der Vegetation einen gewissen Charakter.

Dahin gehört Centaurea solstitialis, Plantago arenaria, Ammi majus, Trifolium elegans, Helminthia echioides, Cuscuta corymbosa, die in Luzernefeldern auftauchen; dahin Galega officinalis, Lactuca saligna, Tragopogon majus, Linaria striata, Farsetia incana, die bei Basel mit der Eisenbahn für kurze Zeit einwandern.

Aber auch Hesperis matronalis, Barbarea præcox, Cochlearia Armoracia, Lepidium latifolium nehmen diese Stellung ein, obschon ihre Einwanderung einer frühern Zeit angehört. Sie sind wohl schon seit Jahrhunderten Gartenflüchtlinge und treten sporadisch und zeitweise hie und da auf, selbst wenn seither die Art gar nicht mehr in den Gärten gebaut wird, was bei der Barbarea sicher der Fall sein wird.

Gartenflüchtige neuern Datums, die völlig wild zu werden beginnen, sind: Epimedium alpinum (Basel), Solidago canadensis (Melchaaufer ob Sarnen), Rudbeckia laciniata, Gnaphalium margaritaceum (Ortasee), mehrere Asterarten, Mimulus luteus, Lysimachia Ephemerum (Clarens)

aus Amerika, Impatiens parviflora und Matricaria discoidea (Bodensee) aus Asien.

Wie lange sich auch Sträucher erhalten, zeigt das Beispiel des seit 1798 in Ruinen liegenden Schlosses Homburg im Basler Jura, wo der südöstliche Philadelphus coronarius, neben den einheimischen, aber hier doch als alte Gartenflüchtlinge auftretenden Rosa pomifera und cinnamomea immer noch in den Trümmern neben hohen Eschen, Linden und Föhren grünt und blüht.

Die berüchtigte Pest der Schafzucht, des Xanthium spinosum, eine stachlige Steppenpflanze Südrußlands, hat sich bereits einzeln, zum Glück erst vorübergehend, hie und da in der Schweiz gezeigt, und wird in dem feuchten Clima und bei dem Mangel der Heide und der Steppe wohl kaum sich ausbreiten.

Aber auch die Wiese, diese in der Schweiz mehr als irgendwo in Europa (das Marschland des Nordwestens ausgenommen) dominirende Standortsform, welche das meiste Culturland überhaupt einnimmt, bringt eine künstliche Vergesellschaftung von Arten mit sich. Dies ist besonders da am deutlichsten wahrnehmbar, wo sie direct an unbebautes Land stößt. Einmal sind geradezu künstlich neue Bestandtheile der Flora eingeführt worden: Lolium italicum, das beliebte Rey-Gras, gehört dahin. Dann aber wird fort und fort durch den Wiesenbau das Aufkommen aller strauch- und baumartigen Gewächse verhindert, und der Wuchs der zärtern Gramineen ausschließlich begünstigt. Schon dies allein bedingt eine ungeheure Veränderung in einem Lande, das, sich selbst überlassen, bis auf wenige sterile Halden, Kiesflächen und Moore Ein zusammenhängendes Waldgebiet wäre. — Dann aber breiten sich auf der Wiese sowohl Gramineen als andere Pflanzen in einem riesenhaften Maßstab aus, wie dies sonst nie der Fall gewesen wäre. Anthoxanthum, Arrhenatherum, Dactylis, Avena pubescens und Trisetum flavescens, Lolium perenne dehnen sich meilenweit aus; Ranunculus acris, dann Taraxacum färbt die ganze Wiesenlandschaft gelb, Leucanthemum weiß, Salvia pratensis violett, Geranium pyrenaicum weite Strecken roth.

Aber auch die Wiese bringt südliche Typen noch zu uns. — Colchicum autumnale, das einzige des südlichen Genus, geht, so weit die Wiesen gehen, bis zum Augstkummen im Zermatt-Thal 2200 M. hinauf. Bellis perennis, ebenfalls die einzige eines mediterranen Geschlechts,

geht mit den Wiesen bis in die Alpenregion, und bis St. Petersburg im Norden.

Endlich verändert der Mensch auch durch den Weidgang seiner Hausthiere das Land, und zwar gerade die Region, welche man vermöge ihrer Lage für die wildeste und unberührteste von Gunst und Haß des Menschen ansehen möchte: die Alpenregion. Aufs Schärfste zeigt sich das, wo die Alpenweide an die Wiese, und wo sie an die, dem Vieh unzugänglichen Felsenbänder stößt. Vom Zahn des Rindes, und dem noch weit schärfern und tiefer gehenden des Schafes regelmäßig abgeschoren, in der Blüthenentwicklung gehindert werden einjährige Gewächse unmöglich, und es dehnen sich die Rasen der Gramineen mächtig aus: die hohen Wiesenkräuter unten, die mannigfaltigen, schönblühenden Alpenpflanzen der durch Felsen geschirmten Terrassen oben werden zu Gunsten eines monotonen Grasteppichs ausgeschlossen. — Und so sind die in ursprünglicher Unberührtheit, als Urwald, Urheide, Uralpenflur noch heute vorhandenen Stellen selbst im höchsten Gebirgsland seltener, als Viele glauben. — In der untern Region mußt Du schon das Moor, die Schachen der Flüsse, die Walliser Felsenheide, die Steilufer der Gewässer aufsuchen; erst die Waldregion und ihre Felsenschluchten bieten Dir ein weiteres Feld ungeschmälerter Natur und ursprünglicher Pflanzenvereine, und auch die im Waldgebiet zerstreuten Wiesen werden reicher; die eigentliche Trift der Alpenregion zeigt wieder eine künstliche Monotonie, doch sind zum Glück hier die Ausnahmen in Gestalt unzählbarer Felsbildungen jeder Art so zahlreich, daß Du des Reichthums erst nach langjähriger Arbeit Herr wirst, - und daß kein Leben und keine Kraft hinreicht, auch nur einen Theil des Ganzen vollkommen zu durchdringen.

Aber noch einen Beleg für Wechsel und Werden, Kommen und Gehen in der heutigen Pflanzenwelt haben wir zu betrachten.

Wenn wir die verschiedenen Areale unserer Hauptwaldbäume überblicken, so finden wir einen verschiedenen Grad der Ausdehnungskraft, der Lebensfähigkeit.

Am geschlossensten, jugendkräftigsten erscheint entschieden die Rothtanne. Ihr Gebiet dehnt sich siegreich, wie Kasthofer in Bündten erkannt hat, auf Kosten der Lärche aus. Aber auch abwärts, gegen den Buchengürtel, nimmt sie eine sehr geschlossene, wenn nicht erobernde Stellung ein. Schon Wahlenberg hat dem „bündtnerischen Sammler" die Notiz entnommen, daß im

Churischen Rheinthal die Bewohner sich über das Ausgehen der Buchen im Lauf der Zeit beklagen, deren Stelle von Rothtannen eingenommen werde. Und im Jura ist es augenfällig, daß der Tannenwald (hier die Weißtanne) eine Zone einnimmt, in welcher, den einzelnen Vorkommnissen der Buche bis zu 1300 M. nach zu urtheilen, dieser Baum ohne die Mitbewerbung der Tannen gar wohl bestehen könnte.

Wir haben also einen *säcularen Wechsel* der Tannen auf die Buche, der Tannen auf die Lärche.

Auf den ersten Anblick muß es wunderbar erscheinen, daß im Lauf der Zeiten die Verjüngung eines Waldbestandes durch gleichartigen Nachwuchs abnimmt und daß schließlich eine ganz andere Baumart seine Stelle besetzt.

Aber vergessen wir nicht, daß jede Baumart durch ihre besondern Bedürfnisse den Boden, auf dem sie steht, in bestimmter Weise verändert, und so endlich selbst bewirkt, daß er ihr nicht mehr das Erforderliche bietet, wohl aber einer andern Art, die nunmehr an ihre Stelle treten kann und wird.

Die Buche liebt die trockene Unterlage. Wo aber lange Zeit Buchenhaine stehen, da entsteht durch die Verwesung der Blätter, durch die Moose und die Waldpflanzen des Buchenwaldes endlich ein Humus, der schließlich einen Grad der Feuchtigkeit erlangt, daß er der Tanne mehr als der Buche behagt. Sofort wird die Ansiedlung der Tanne leichter, die Verjüngung der Buche etwas schwerer, und die Wagschale hat sich zu Gunsten der erstern geneigt. So im Jura: nur in einer Tiefe hält sich der Buchenwald rein, wo die Austrocknung des Bodens zu stark ist: nach oben ist die Tanne Meisterin geworden.

Aehnlich mag es sich mit dem Zurückweichen der Lärchenzone gegenüber der Tanne verhalten. Die Lärche liebt trockenen, lichten Stand; wo sie nun durch langes Beharren den Boden mit Humus versorgt hat, da wird die Tanne leichter sich eindrängen und, als hervorragende Schattenspenderin, die Lärche verjagen, welche die Beschattung nicht erträgt.

Es scheint aber, daß auch die Buche nicht nur eine passive, sondern eine active Rolle in dieser Wettbewerbung um das Areal vertritt. Der Däne Vaupell hat für den Norden dargethan, daß ehemals die Kiefer und die Birke, und auf besserm Boden die Eiche die Hauptbestände der Niederung und Hügel waren, während die Buche den deutschen Gebirgen angehörte. Aber mit der Zeit drang die Buche nach Norden vor bis an den Strand des baltischen Meeres, und nahm den bessern Boden in Beschlag, die Eichen verdrängend, der Kiefer und Birke die Sandebenen und Sümpfe überlassend.

Auch dieser Wechsel beruht ohne Zweifel auf jener natürlichen Brachwirthschaft, welche in der Benutzung des Areals abwechselt, weil die Veränderung der Station schließlich einem neuen Bestande ruft.

Auch in der Schweiz können wir diese Rolle der Buche vermuthen. Merkwürdig spärlich und verkümmert treten ja Eiche, Föhre und Birke bei uns auf; beide letztern, die außerhalb der Buchenzone, in Nordeuropa, so kraftvoll gedeihen und in große Höhen aufsteigen, die in Lappland die Baumgrenze bilden, finden sich bei uns nur auf den unfruchtbarsten Stellen der niedrigen Regionen. Auch bei uns könnten sie nach Clima und Unterlage bis in die Bergregion steigen. Aber die Buche hat ihre Stelle eingenommen, und sie dahin verdrängt, wo, auf dem Schutt und Sand der Flußniederungen, sie ihnen nicht zu folgen vermag. In dem merkwürdig versprengten Einzelvorkommen jener drei Baumarten durch alle Regionen hindurch mag wohl der Umriß eines frühern geschlossenen Auftretens gefunden werden.

Zu ermitteln, welche Ausdehnung dieser wunderbare Cyclus erreicht, dazu sind unsere Wahrnehmungen noch zu kurz: in der Schweiz zeigen aber die jüngsten geologischen Erdschichten, daß selbst einmal auch die Legföhre und die Lärche in unserer Ebene an dem Cyclus Theil nahmen, freilich zu einer Zeit, wo nicht nur Aenderungen des Substrats, sondern lokale climatische Veränderungen mitwirkten.

Jedenfalls erleichtert uns diese Betrachtung das Verständniß der Pflanzenwanderung überhaupt, und macht uns begreiflich, durch welche Mittel eine Art nicht nur sich ausdehnen, sondern sogar in der Folgezeit in einem andern Gebiet sich kräftiger befinden kann, als an ihrem ursprünglichen Ausgangspunkt.

Nehmen wir nun aber alle Veränderungen zusammen, welche die Vegetation unseres Landes seit der Besiedelung durch die heute noch lebenden Arten erfahren hat, so entrollt sich das Bild — nicht eines beharrenden — sondern eines in gewaltigem Wechsel begriffenen Zustandes; nicht eines vollendeten, sondern eines erst der Vollendung zustrebenden Ganzen. Noch ruht sichtbar die mächtige Hand des schaffenden Gottes über unserer Welt, noch reihen sich nach seinem Plan und Willen im Lauf der eilenden Jahrhunderte, in rascher Folge, die Pflanzenformen zu neuen Gruppen; es lösen sich die alten Verbände, bisher dominirende Arten treten ab vom Schauplatz und machen andern Platz, die bisher in untergeordneter Stellung warteten: und unabläßig, still, doch dem empfänglichen Blick deutlich erkennbar, rollt die Geschichte der Lebensformen weiter, verwandelt, bereichert, veredelt sich das Kleid der Erde.

Betrachten wir nun noch in raschem Ueberblick die Ausgangspunkte, die Heimatsgebiete unserer Florenbestandtheile, und die Wege, auf welchen sie ihre heutigen Stellen einnahmen.

1. Die tertiären Bestandtheile unserer insubrischen Flora, sowie auch die tertiären Spuren unserer mitteleuropäischen Plateauregion entstammen in letzter Linie dem mitteleuropäischen Tertiärlande, wie es in Oeningen so ausgeprägt zur Erscheinung kommt. Aber aus dieser Urheimat sind sie nur auf einem langen Umwege zu uns gelangt. Denn als die Vergletscherung unseres Landes ihren Höhepunkt erreicht hatte, konnten nur noch am warmen Saum des Mittelmeerbeckens Theile der alten Tertiärflora sich vor der Vernichtung retten. Und erst aus diesem verschonten Gebiet konnten dann nach dem Rückgang der Gletscher und mit der zunehmenden Erwärmung einzelne dieser Formen das alte cisalpine Areal wieder besiedeln. — Wenn diese Formen also ursprünglich unserem Tertiärland angehörten, so haben wir sie doch erst wieder von dessen südlichem Rande bezogen: ihre nächste Heimat ist das Mittelmeergebiet.

2. Die nordisch alpine Flora von der Arve und den Gletscherweiden bis zu all' den kleinen Alpenpflanzen, wie die Glacialzeit sie aufweist, entstammt jedenfalls dem großen nordasiatischen Gebirgsland, wo sie heute noch ihr Massen- und Zahlencentrum hat, theilweise aber auch dem Nordwesten Amerika's. Von hier ist sie mit dem hereinbrechenden kalten Clima eingewandert, hat sich am Ende der Glacialzeit in den hohen Norden und die Alpenregion zurückgezogen, und hat auf ihrem frühern, nun aufgegebenen Schauplatz: unserm untern Plateau, in der Moos- und Flechtenflora der erratischen Blöcke und einzelnen insularen Resten von Blüthenpflanzen ihre Spuren hinterlassen. — Daß die Gebirge Nordasiens wirklich die Heimat dieser Pflanzen sind, zeigt deutlich das auf Seite 278 mitgetheilte, in einer frühern Arbeit (1866) einläßlich erörterte Zahlenverhältniß: sie sind das Gebiet, wo die meisten Arten dieser Flora heute noch vorkommen.

3. Die Haine der interglacialen Oasen und ihre Moorpflanzen sind vorwiegend aus Arten Nordeuropa's gebildet, die weder arctisch noch hochalpin sind.

4. Nach dem Rückgang der Gletscher regte sich nun unter dem Einfluß der Erwärmung die Schöpfungskraft sowohl im großen nordasiatischen Continent, als in dessen kleinem Vorland Europa.

a. Wohl zuerst bedeckten sich die Gestade des Mittelmeers in überwiegender, die tertiären Reste weit überflügelnder Fülle mit den Erzeugnissen

des spezifischen, sommerregenlosen Mediterranclima's: mit all' den Leguminosen, Cisten und Eriken, welche in der tertiären Flora noch nicht vertreten sind, und von denen manche unser insubrisches Gebiet erreichen, während andere bis in die geschützten Thäler am Nordrand der Alpen vorgedrungen sind: schon zeigt ja die älteste Steinzeit der Robenhausener Pfahlbaute die Mahalebkirsche.

b. Alsdann überzog die heutige Ebenenflora, die in dem weiten Wald- und Wiesenland Nordasiens sich ausgebildet, die gemäßigten Theile unseres Erdtheils bis zu den Alpen und den Pyrenäen. — Die Gebirge des südlichen Sibirien zeigen in der That nicht die Spuren einer gletscherreichen Eiszeit, wie unsere Alpen. Thichatscheff fand im Altai nicht einen erratischen Block, nicht eine alte Moräne, nicht einen Gletscherschliff oder Rundhöcker vor. Ohne Zweifel, weil das trockene Continentalclima eine so massenhafte Vereisung damals so wenig zuließ, als heute, wo bekanntlich alle Gebirge des centralen Asiens auffallend wenig beschneit sind, obschon ihre Höhe und Ausdehnung alle andern Erhebungen der Erdrinde übertrifft. Also konnte auch am Fuß der nordasiatischen Gebirge sich frühzeitig und reichlich eine Ebenenflora von Waldbäumen, Waldsträuchern und Wiesenkräutern ausbilden und sich über Europa in dem Maße ausbreiten, als dessen Gletscherbedeckung dahinschwand. Um dies Schwinden der Gletscher hervorzubringen, genügt, ohne daß man an cosmische Veränderungen zu denken braucht, schon die Annahme einer vermehrten Trockenheit, einer Verminderung der Niederschläge, deren Ursache freilich noch ganz unerforscht bleibt. Wenn man im Föhn die Ursache der Beendigung der Eiszeit erkennen wollte, so war dies nur möglich, so lange man der Meinung war, daß der Föhn ein Südwind sei, welcher aus der, am Ende der Eiszeit durch eine Niveauveränderung trocken gelegten Sahara stamme. Seit aber nachgewiesen ist, daß der Föhn ein localer Alpenwind ist, der blos am Kamm der Alpen beginnt, ist es klar, daß er mit diesem Ereigniß, und mit der Sahara überhaupt nicht in Zusammenhang steht, deren Luftströmungen nach Dowe erst im fernen Osten, im Steppenland des aralo-kaspischen Gebietes die Erde erreichen. Also wäre eine andere Ursache nachzuweisen, welche am Schluß der Glacialperiode den Föhn hervorrief, um ihn hier handelnd auftreten zu lassen. Grönland und Island haben auch ihren Föhn, und stehen mitten in der Eiszeit.

c. Gleichzeitig mit der nordasiatischen Einwanderung flochten sich aber in diesen Teppich die endemischen Erzeugnisse des gemäßigten Europa ein. Die der untern Region mischten sich mit der nordasiatischen Ebenenflora.

Die der Alpen, vom hohen Südrand ihrer Hauptkette ausgehend, breiteten sich namentlich auf den warmen Felsenstationen und den trockenen Abhängen des Gebirges aus, und stellen (Primula, Campanula) weitaus die schönsten und entwickeltsten Formen unserer Alpenflora dar. Wir glauben uns berechtigt zur Annahme, daß heute noch die Ausbreitung dieser Alpenflora vom Centrum in die Nebenketten hinaus sich in vollem Fluß befindet.

d. Schließlich gelangte eine nicht unbeträchtliche Zahl von südlichen Gebirgspflanzen aus den Bergen der Mittelmeerregion, und selbst noch aus weiterer Ferne: aus den orientalischen Gebirgsländern, in unsere Alpenregion und wurden da zu eigentlichen Alpenpflanzen (Erica carnea, Astragalus aristatus, Crocus).

Zu übersichtlicher Darstellung ist das Bild dieser Geschichte unseres heutigen Pflanzenlebens folgendes:

Perioden.	Heutiges Wohngebiet in unserm Lande.	Heimatsgebiet.
Tertiäre Periode.	Reste in den wärmsten Thalgebieten. Spuren in der Ebenenflora, besonders der Laubwaldregion.	Das Tertiärland.
Erste Eiszeit.		Gebirge des temperirten Nordasiens.
Interglaciale Pausen.	Hochmoore des höhern Plateaurandes am Fuß der Alpen: Einsiedeln ꝛc.	Temperirtes Nordeuropa.
Letzte Eiszeit.	Coniferen- u. Alpenregion (der nordisch-alpine Florenbestandtheil). Spuren in der Cryptogamenflora der erratischen Blöcke des Plateau.	Gebirge des temperirten Nordasiens.
Postglaciale oder heutige Periode.	Wärmste Thalgebiete	Mittelmeergebiet.
	Ebene und Laubwaldregion	Temperirtes Nordasien und Europa.
	Coniferen- und Alpenregion:	
	deren endemisch-alpiner Bestandtheil . .	Hohe Südkette der Alpen.
	deren südliche Florenbestandtheile . . .	Mittelmeergebiet bis Steppengebiet.

Doch noch ist diese Geschichte nicht beendigt.

Mit dem Auftreten des Menschen folgte die Lichtung des Waldes in größerem und größerem Maßstab. Wald ist die normale Vegetationsform unserer Länder: zu tausenden keimen in unsern Wiesen die Samen der benachbarten Buchen und Tannen und würden sie in Wald verwandeln, wenn

nicht die Sense des Mähders sie immer wieder vernichtete; der Mensch stellte sich die, nicht immer wohl verstandene Aufgabe, den Wald in die steilern Bergabhänge zu verdrängen. — Ein wogendes Meer von Getreide, ein schimmernder Teppich von Wiesen birgt heute das Grab der helvetischen Wälder; mit den Cerealien wandert ein Heer neuer Unkräuter ein, mit der Wiesencultur beginnt eine ganz neue Vertheilung der indigenen Gewächse: eine Zuchtwahl, welcher Alles weichen muß, was nicht Heu in möglichster Güte liefert. — Aber auch die Alpenregion verändert sich: der Weidgang der Hausthiere schafft aus der bunten Alpenheide die monotonere Alpenweide. — Endlich kommen die neuen Verkehrsmittel hinzu: die dampfbeflügelten Achsen bringen neue Florenbestandtheile heran: hunderte mögen wieder vergehen, zehn Arten aber mögen bleiben und sich dafür nur um so mächtiger ausbreiten (Lepidium Draba).

Neben all' diesen erst geologischen, dann menschengeschichtlichen Veränderungen schritt nun zu allen Zeiten in großartigem Rhythmus jener säculare Wechsel der Bestände her, welcher aus der Wechselwirkung von Boden und Pflanze fließt. Durch langes Beharren einer Art auf ihrem Standort verändert sie, sei es auch nur durch Beschattung, diesen so, daß er endlich für eine andere Art geeigneter wird, welche sich seiner bemächtigt und den alten Bestand verdrängt. Dies ist an unsern Waldbäumen nachgewiesen: ohne allen Zweifel findet aber das Gleiche bei allen Pflanzenarten statt.

Dies bedingt ein beständiges Wogen, einen beständigen Tausch der Areale auch innerhalb derselben Periode und im Kreise der jeweilen vorhandenen Arten, aber zuletzt auch — denn die für jede Art verfügbaren Standorte sind nicht unbeschränkt — ein schließliches Verdrängen dieser, eine ausschließliche Herrschaft jener Art. So ist bei uns bereits der Niedergang der Eiche, das momentane Gleichgewicht der Buche, und — in der Bergregion — die künftige Herrschaft der Tanne angedeutet.

Und so hilft und half wohl stets der säculare Wechsel mit bei der Umprägung der Floren. Er erklärt das Verschwinden alter, bereits lange ansässiger Formen, und bereitet dadurch das Auftreten neuer vor.

Wir irren wohl nicht, wenn wir nach alle dem das Pflanzenkleid der Erde als ein rastlos sich veränderndes auffassen. Die Thatsache dieser Veränderung liegt offen dar. Die große Frage aber nach den letzten Ursachen der Veränderungen, nach dem Prozeß, welchen der Allmächtige wirken läßt, um neue Formen zu schaffen, um alte Formen in neue zu zerlegen und

überzuführen, ist in den Schleier des Geheimnisses gehüllt. Kecke Schüler eines, Lamarcks kühne Hypothesen in neuem Gewande wieder einführenden Meisters haben sich die Sache einfach zurecht gelegt. Sie schlossen nicht blos von der Aehnlichkeit zweier Formen sofort auf directe Abstammung der einen von der andern, sondern schlossen nun auch rückwärts auf directe Abstammung jeder, auch der entwickeltsten Art aus der Urzelle, und brachten so mit Leichtigkeit und Behagen eine ununterbrochene Kette zu Stande, innerhalb welcher jede Art nur eine momentane Erscheinungsphase der Einen und unzerstörbaren Materie bildet. Spielend glaubt eine solche Naturbetrachtung die ewig dunkle Frage von der Entstehung aller Dinge zu lösen, und merkt dabei kaum, daß sie nur das alte Chaos und die alte Nacht wieder herstellt. Andere Forscher werfen dieser Schule vor, daß auch nicht ein einziger wirklicher Beweis der Entstehung einer Art aus der andern durch Abstammung und Zuchtwahl geleistet ist, und nahmen am Ende jeder geologisch markirten Periode, um den Wechsel der Formen und ihren Contrast mit denen der nächstfolgenden Periode zu erklären, eine geologisch momentane, also relativ rasch vor sich gegangene Umprägung der alten Formen zu neuen, vollkommenern an.

Wir sind nicht berufen, den großen Streit zu entscheiden. Nur das möchten wir festhalten, daß die aufsteigende Reihe im Sinn der stufenweisen Klärung, Vervollkommnung und idealen Vollendung auch in der Geschichte des Pflanzenreichs unverkennbar und klar zu Tage liegt. Von den Mischformen der Steinkohlen- und Keuperzeit, wo Lycopodiaceen, Coniferen und Farne noch in zwitterhafte Mitteltypen verschmolzen sind, geht es aufwärts zu immer klarerer Sonderung und Ausprägung der Charaktere, zu immer deutlicherer Abklärung der Typen. Schon die mittlere und obere Tertiärflora zeigt die Formen ungefähr auf der Stufe, auf der sie jetzt noch sich bewegen, nur daß Geschlechter, die heute in einer auffallenden Menge von Arten und Formen sich entfalteten: Rosa, Rubus, Erica, Umbelliferen, Cruciferen noch fehlen. Was unsere heutige Vegetation vor der tertiären voraus hat, ist klarere räumliche Gruppirung. Heer hat zwar gezeigt, daß in der Tertiärzeit bereits die Besonderheit räumlich getrennter Floren in ähnlicher Weise hervortritt, wie heute, und Peter Merian (1866) hat dies Phänomen als ein durch alle, auch die ältesten Formationen bis zur Steinkohlen- und Silurformation durchgehendes nachgewiesen. Aber dennoch lagern in den tertiären Schichten jeder Localität die disparatesten Familien in einem heute nicht mehr vorkommenden Verhältniß beisammen. Unsere schweizerischen Tertiär-

schichten zeigen einen Verein von Palmen des Amazonas (Manicaria), und Nordamerika's (Sabal), von Coniferen des mexikanischen Golfs (Taxodium), Californiens (Sequoia), Japans (Glyptostrobus), China's (Salisburia), Chile's (Podocarpus), und des Caplands (Widdringtonia), Eichen vom Typus der heutigen nordamerikanischen, mexikanischen, mediterranen und orientalischen; Nußbäume (Juglans, Carya, Pterocarya) ähnlich heutigen aus dem Orient und aus Nordamerika; Poranen und Dalbergien Indiens, Proteaceen Neuhollands (Banksia), Kampherbäume China's und Tulpenbäume Nordamerika's: eine Sammlung, welche bunter und seltsamer in unsern heutigen botanischen Gärten nicht zusammengewürfelt sein kann.

Heute haben sich diese Elemente gesondert. Diese Scheidung ist so vor sich gegangen, daß nunmehr, mit blos einzelnen, die Regel bestätigenden Ausnahmen, die Geschlechter, und in minderem Grade selbst die Familien sich in bestimmte Florenreiche zurückgezogen haben. Heute herrschen die Proteaceen in Neuholland und am Cap in hunderten von Arten; nur einzelne versprengte Formen zeigen sich in Abessinien (Protea) und Südamerika (Rhopala). Heute sind die Cupressineen mit wirtelförmig gestellten Zapfenschuppen in mehreren Arten auf Australien, Madagaskar und das Cap beschränkt: die einzige Callitris des Atlas bestärkt als Ausnahme diese Regel. Heute hat sich der Eichentypus Mexiko's, des Mittelmeers und des indopersischen Gebiets (Castaneifoliae) räumlich scharf nach diesen Gebieten geschieden, und nur ganz isolirt, in aussterbenden Spuren, als Reminiscenz an die tertiären Zustände, taucht der Liquidambar am Südrand Kleinasiens und die fünfnadelige Föhre Pinus excelsa s. Peuce in Thessalien auf, beide in fast identischer Form im schweizerischen Tertiärland vorhanden, während heute die Balsambäume und Weymouthsföhren amerikanische und indische Pflanzengruppen sind. „Neuholland in Europa" hat Unger das Vorkommen der Banksien in den frühern Perioden Europa's genannt: heute liegt auch floristisch Europa von Neuholland um einen Erddurchmesser aus einander. Diese Völkerscheidung beruht jedenfalls zum größten Theil auf der, erst seit der Tertiärzeit entschiedener auftretenden Sonderung der Climate. Sie erklärt, weshalb ein Tertiärgeschlecht, das nach seiner Organisation eines feuchten Tropenclima's bedarf (Manicaria), heute nur noch am Amazonas wächst. Allein Alles erklärt sie nicht, namentlich nicht, warum die Taxodien, Salisburien und Tulpenbäume, die heute bei uns so wohl gedeihen, sich nach den entferntesten Erdtheilen zurückzogen, und daß so viele Tertiärformen, welche im Mittelmeerbecken ein ihnen völlig congeniales Clima gefunden hätten, diesen

so nahen Bezirk übersprungen und sich auf die südliche Halbkugel concentrirt haben.

Aber all' diese Räthsel verdunkeln nicht das Resultat, daß Fortschritt in Bezug auf die Entwicklung der Formen und zugleich auch in Bezug auf die Gruppirung der Arten der leitende Gedanke der Pflanzengeschichte ist.

Heute, nach Jahrhunderten der Forschung, sind uns die einfachsten Lebensäußerungen des Pflanzenkörpers in ihrem letzten Grunde noch ganz so unbegreiflich als am ersten Tag. Aber wir können doch die Größe und Schönheit des Planes ahnen, nach welchem die Geschichte auch der Pflanzenwelt sich entrollt; wir können mit dankbarem Herzen die hehre Absicht unseres Gottes erfassen, welche in dieser Geschichte waltet. Keine andere ist es, als die Vervollkommnung des großen Ganzen. Mit dieser aufsteigenden Entwicklung verwoben ist aber auch die Erziehung unseres eigenen Geschlechts zur Vollkommenheit. Und so schließt auch die Naturbetrachtung, wie jedes aufrichtige Streben, mit freudigem Dank ab gegen den großen Herrn all' dieser Herrlichkeit, die nur der Saum Seines Kleides und der äußere Abglanz Seines Wesens ist. Die Krone Seiner Werke aber ist, daß Er uns auch der Offenbarung dieses Seines innersten Wesens in Seinem Wort gewürdigt, uns das alte Räthsel des Todes gelöst und den Horizont eines neuen Lebens vor Seinem Angesicht eröffnet hat.

Basel, Ostern 1879.

Quellen-Werke.

Acherson, P. et **Canitz, A.** Catalog cormoph. et anthoph. Serbiæ, Bosniæ etc. 1877.

Bauhinus, C. Catalogus Plantarum circa Basileam sponte nascentium. 1622.

Benteli, A. Atmosphärische Niederschläge in den 7 Hauptflußgebieten der Schweiz in Mittheil. der naturforsch. Gesellschaft Bern 1871.

Bericht der Commission für Weinbau an die Direction des Innern des Cant. Bern. 1875

Billwiller, R. Zwölfjährige Mittelwerthe der meteor. El. d. Schweiz. in Zeitschr. Oestreich. Ges. Met. Ap. 1877.

Bonnet, C. A. Ephedra Helvetica C. A. Mey. in Bull. Soc. Bot. France. 9 Mars 1877.

Bouvier, L. Flore de la Suisse et de la Savoie. 1878.

Braun, J. Protococcus nivalis forma nigricans in Echo des Alpes 1875 Nr. 4.

Brügger, Chr. G. Centralalpenflora von Ost-Rhätien 1855 in Ferdinand. Zeitschr. Innsbr. 1860.

— — Lukmanier und Gotthardt, eine climatologische Parallele im X. Jahresbericht der naturforsch. Gesellschaft Graubündtens. 1861.

— — Ueber das Clima von St. Moritz im Oberengadin in: St. Moritz, seine Quellen und Kuranstalten von Meyer-Ahrens. 1860.

— — Ueber die nordische Fichte in Graubündten im Jahresbericht der naturforschenden Gesellschaft Graubündtens 1873.

— — Zur Flora der Silvretta, pflanzengeograph. Beitrag. Jahresbericht XI der naturforsch. Gesellschaft Graubündtens 1866.

— — Pflanzenwelt in Naturgeschichtl. Beiträge zur Kenntniß der Umgebungen von Chur. 1874.

— — in Leonhardi, G. Das Poschiavinothal. 1859.

Calberla, E. Ein botan. Streifzug über 4000 M. in Jahrbuch des S. A. C. IX. 1874.

Cesati, V. Saggio sulla Geografia botanica e sulla Flora della Lombardia. 1847.

Christ, H. Pflanzengeographische Notizen über Wallis in Verhandl. der naturforsch. Gesellschaft Basel 1858.

— — Verbreitung der Pflanzen in der alpinen Region der europäischen Alpenkette in Neue Denkschriften der schweiz. naturforsch. Gesellschaft 1866.

— — Die Formen der Pinus silvestris des Engadins in Flora 1864 Nr. 10.

— — Die Rosen der Schweiz. 1873.

Coaz, J. Clima und Vegetationsverhältnisse von Locarno. März 1878.

Cuénod, E. Les torrents des Alpes in Bibl. universelle XXV. 1869.

De Candolle, A. Géographie botanique raisonnée 1855.

— — Sur les causes de l'inégale distribution des Plantes rares dans la chaîne des Alpes 1875.

Desor, E. Die Moränen-Landschaft. In Verhandl. der schweiz. naturforsch. Gesellschaft. Jahresbericht 1872/3. Schaffhausen.

Dollfuss-Ausset. Col du St. Théodule 1865/6 in Schweiz. meteor. Beob. 1871.

Dufour, M. L. Notes sur le problème de la variation du climat in Bulletin de la Soc. vaudoise des sciences nat. X. 1870.

Fauconnet, Ch. Herborisations à Salève. 1867.

— — Promenades botaniques aux Voirons. 1868.

— — Excursions botaniques dans le Bas-Valais 1872.

Favre, M. E. Guide du botaniste sur le Simplon 1875.

Fiſcher, L. Flora von Bern. III. Aufl. 1870.

— — Verzeichniß der Gefäßpflanzen des Berner Oberlandes. 1875.

Fritz, H. Ueber das Vorrücken und Schwinden der Gletſcher in Petermann's Mittheil. 1878. 10.

Gandoger, M. Flore Lyonnaise. 1875.

Gaudin, J. Liber manualis Helvetico-Botanicus in Flora helvetica. VII. 1833.

Godet, Ch. Flore du Jura. 1853. Supplement 1869.

Gremli, A. Excurſionsflora der Schweiz. 3. Aufl. 1878.

Griſebach, A. Vegetation der Erde. I. 1872.

Hagenbach, C. F. Tentamen floræ Basileensis. 1821. 1834.

Haller, A. v. Historia stirpium indigenarum Helvetiæ inchoata. 1768.

Hausmann, F. v. Flora von Tyrol. III. 1854.

Heer, O. Vegetationsverhältniſſe des ſüdöſtlichen Theils des C. Glarus. 1835.

— — Ueber die oberſten Grenzen des Thier- und pflanzlichen Lebens in den Schweizer Alpen in Neujahrsblatt der naturforſch. Geſellſchaft Zürich 1845.

— — Pflanzenwelt des C. Glarus in Gemälde der Schweiz. VII. 1846.

— — Die Kiefern der Schweiz in Verhandl. d. ſchweiz. naturforſch. Geſellſch. Luzern 1862.

— — Vegetation von Zürich in Verhandl. der ſchweiz. naturforſch. Geſellſchaft Zürich. Jahresbericht 1864.

— — Die Urwelt der Schweiz. 1. Aufl. 1865. 2. Aufl. 1879.

— — Die Pflanzen der Pfahlbauten in Neujahrsblatt d. naturf. Geſellſch. Zürich 1865

— — Die miocäne Flora von Spitzbergen. 1869.

Hegetſchweiler (und Heer). Flora der Schweiz 1840.

Hehn, V. Kulturpflanzen und Hausthiere. 1870.

Hooker, J. D. Himalayan Journals. 1855.

— — Outlines of the distribution of arctic Plants. in Transact. Linn. Soc. 1861.

Kaſthofer. Bemerkungen auf einer Alpenreiſe über den Suſten. 1822.

— — Bemerkungen auf einer Alpenreiſe über den Brünig ꝛc. 1825.

Kerner, A. Abhängigkeit der Pflanzenart von Clima und Boden. 1870.

— — Cultur der Alpenpflanzen. 1864.

— — Einfluß der Winde auf Verbreitung der Samen im Hochgebirg in Zeitſchrift Deutſch. Alpen-Vereins B. II. Abth. 1.

Kirschleger, F. Flore d'Alsace. Vol. III. Partie I. Géograph. bot. des Vosges. 1858.

Kotſchy, Th. Beiträge zur Kenntniß des Alpenlandes in Siebenbürgen in „Flora" 1835.

Landolt. Bericht an den ſchweiz. Bundesrath über die ſchweiz. Hochgebirgswaldungen 1859 und 1862.

Lauterburg, R. Einfluß der Wälder. Verhandl. der ſchweiz. naturforſch. Geſellſchaft. Baſel 1876.

Lavizzari, L. Excursioni nel Cantone Ticino V Fasc. 1859/62.
Leonhardi, G. Das Veltlin. 1860.
Leonhardt. Bericht über P. Tchihatscheff's voyage scient. dans l'Altaï or. 1846.
Lindt, R. Pflanzengeographische Notiz im Jahrbuch des S. A. C. VIII. 1873.
Martins, Ch. Le Mont Ventoux in Annales Sciences nat. 2. X. 1838.
— — De la distribution des grands végéteaux le long des côtes de la Scandinavie et sur la Grimsel in Annales Sciences nat. 2. XVIII. 193.
— — Climat et végétation des Iles Borromées in Ann. Soc. hortic. de l'Hérault. 1866.
— — L'Hiver de 1870/1 dans le Jardin de Montpellier in Mém. de l'Acad. des Sciences de Montpellier. VII. 1871.
— — Observations sur l'origine glaciaire des tourbières du Jura Neuchâtelois in Bulletin de la Soc. botanique de France. XVIII. 1871.
— — Végétation du Spitzberg comparée à celle des Alpes et des Pyrenées in Bull. Soc. bot. de France. 1865.
— — Origine paléontologique des arbres, arbustes et arbrisseaux du midi de la France sensibles au froid. in Mém. Acad. Montpellier. IX. 1877.
— — Une station géodésique au sommet du Canigou.
Merian, P. Die paläontologische Bestimmung der Formationen in Mitth. der naturforsch. Gesellschaft Basel. Dec. 1866.
Mohl, H. Pflanzengeographische Bemerkungen über das Zermatt-Thal. Botanische Zeitung 1843.
Mousson, A. Ein Bild des Unterengadin, in Neujahrsblatt der naturforsch. Gesellschaft Zürich 1850.
Murith. Guide du botaniste qui voyage dans le Valais. Lausanne 1810.
Mühry, Ad. Das Clima der Alpen unterhalb der Schneelinie. 1865.
— — Allgemeines Clima der Schweiz. In Wirth, M. Statistik der Schweiz. I. Seite 115 u. f. 1871.
Nägeli. Bedingungen des Vorkommens von Arten und Varietäten innerhalb ihres Verbreitungsbezirks. In Sitzungsberichten der bayr. Academie 1865. 2.
— — Varietätenbildung im Pflanzenreiche. Ebenda 1865. 2.
— — Pflanzencultur im Hochgebirge. In Zeitschrift Deutsch. u. Oestreich. Alpen-Vereins. VI. 1.
Neilreich, A. Aufzählung der in Ungarn und Slavonien beob. Gefäßpflanzen. 1866.
Nyman, C. F. Sylloge florae Europæ 1855. Suppl. 1865.
Rambert, E. Les plantes alpines in Les Alpes suisses. I. 1866.
Rapin, D. Guide du botaniste dans le Canton de Vaud. 1862.
Reuter, G. F. Catalogue des plantes vasculaires de Genève. 1861.
— — Une excursion à la Grigna in Bull. Soc. Hallérienne 1854/6.
— — Sur le revers méridional du Mont-Rose in Bull. Soc. Hallérienne. 1853/4.
Rhiner, J. Tabellarische Flora der Schweizercantone. 1869.
— — Prodrom der Waldstätter Gefäßpflanzen. 1870.
Ritz, R. et Wolf, F. O. Guide du botaniste en Valais par le chanoine Rion. 1872.
Rütimeyer. Thal- und Seebildung. 1869.
Sauter, Dr. Flora des Herzogth. Salzburg. I. Allgem. Theil. 1866.

Schlagintweit. Untersuchungen über die Physik, Geographie u. Geologie der Alpen. 1850.
— — Neue Untersuchungen. 1854.
Schlatter, Th. Verbreitung der Alpenflora von St. Gallen und Appenzell. In Verhandlungen der St. Gall. naturwissenschaftl. Gesellschaft 1872/3.
Sendtner, O. Vegetationsverhältnisse Südbayerns. 1854.
Theobald, G. Das Bündner Oberland. 1861.
— — Naturbilder aus den rhätischen Alpen. 1862.
Thurmann, J. Essai de phytostatique appliquée à la chaine du Jura. 1849.
Timbal-Lagrave, E. Excursion de Bagnères de Luchon à Castanèse par le Port de Vénasque in Bullet. Soc. bot. France. XI. 1864.
Tissière, M. P. G. Guide du botaniste sur le Grand St-Bernard. 1868.
Venetz, M. Sur les variations de la température dans les Alpes, 1821 in Denkschriften der allgem. schweiz. naturforsch. Gesellschaft. I. 2. 1833.
Wagner, M. Charakter und Höhenverhältnisse der Vegetation in den Codilleren. In Sitzungsbericht bayr. Acad. 1866. I. 180.
Wahlenberg, G. Flora Lapponica. 1812.
— — De Vegetatione et Climate in Helvetia septentrionali inter flum. Rhenum et Arolam cum summi septentrionis comparatis. 1813.
— — Flora Carpathorum principalium. 1814.
Weilenmann, A. Ueber die Wärmevertheilung in der Schweiz. In Schweiz. Meteor. Beob. 1872.
Wettstein, H. Ueber den Föhn. In Verhandl. der schweiz. naturforsch. Gesellschaft. Jahresbericht Schaffhausen 1872/3.
Ziegler, J. M. Hypsometrische Karte der Schweiz. 1866.
Zuccarini, Dr. Kritik der Enumeratio plant. Germ. Helv. scrips. Steudel et Hochstetter. In Flora 21. Febr. 1828.

Register der Pflanzennamen.

Die Ziffern verweisen auf die Seitenzahlen.

A.

Acacia dealbata. 66.
Acer campestre. 60.
„ monspessulanum. 69. 71. 117. 391. 405.
„ opulifolium Vill. 69. 116. 117. 121. 132. 158. 241. 375. 391. 404. 413.
„ platanoides. 156. 391.
„ pseudoplatanus. 238. 293.
Achillea. 284. 285.
„ alpina. 293.
„ alpina f. pyrenaica Gay. 293.
„ Herba Rota. 314.
„ moschata. 370.
„ nana. 336. 343. 350. 352. 363. 371. 373. 374. 383.
„ setacea W. K. 104. 105. 107. 109.
„ tanacetifolia. 51. 60. 129.
„ tomentosa. 93. 98. 107. 109. 341.
„ nobilis. 44. 99. 120. 145.
Ackerbohne. 432.
Ackerranunkel. 434.
Aconitum Anthora. 399.
„ Lycoctonum. 329.
„ Napellus. 184. 186. 256. 277. 321. 323.
„ paniculatum. 221. 223.
„ variegatum. 329. 362. 415.
Acorus Calamus. 100.
Adelgras. 310.
Adenophora suaveolens. 52. 57.
Adenostiles albifrons. 408.
„ alpina. 221. 256. 321.
„ leucophylla. 345. 367.
Adiantum Capillus Veneris L. 38. 43. 75. 89. 106 118. 413.
„ C. V. f. Burmense Br. 60.
Adonis æstivalis. 432.
„ flammea Jacq. 100. 432. 435.
„ vernalis L. 96. 172. 182.
Aegilops triuncialis. 109.
Aegopodium Podograria. 437.
Aemmer. 402. 428. 430. 431. 432.
Aethionema saxatile. 132.
„ Thomasii. Gay. 351.
Agave. 38. 67.
Agave americana. 67.
Aglaie. 79.
Agrimonia odorata. 72. 147.
Agrostemma Githago. 432. 433.
Agrostis alpina. 314. 409.
„ rupestris. 319.
„ Schleicheri Jord. 399.
Ahorn. 60. 117. 238. 239.
Aira aggregata Tim. 71.
„ cœspitosa. 76. 162. 390.
„ flexuosa. 266. 268. 390. 404.
„ littoralis Gaud. 76.
„ præcox. 100.
Ajuga. 276.
„ genevensis. 437.
Albizzia Julibrissin. 65.
Alchemilla alpina. 185. 305. 387. 408.
„ fissa. 305.
„ pentaphyllea. 321. 363. 370.
„ pubescens Bieb. 346. 357.
„ vulgaris. 310.
Aldrovanda vesiculosa. 180.
Aleppoföhre. 66.
Alisma ranunculoides. 60. 120.
Allium acutangulum. 179.
„ carinatum. 129.
„ fallax. 129.
„ insubricum Boiss. Reut. 48. 50.
„ nigrum. 143. 146.
„ oleraceum. 438.
„ pedemontanum Willd. 48.
„ pulchellum Don. 120. 137. 138.
„ rotundum. 141.
„ Schœnoprasum. 144.
„ Scorodoprasum. 72. 145.
„ sphærocephalum. 129.
„ strictum. 345.

Allium strictum f. Christii Janka. 350.
„ suaveolens. 142. 144.
„ Victorialis. 279. 408.
Allosorus crispus. 270. 280. 347. 370. 400. 408.
Almrauſch. 328.
Alnus glutinosa. 163.
„ incana DC. 164.
„ i. f. sericea Chr. 47. 132. 206.
„ viridis. 316. 360.
„ „ f. Brembana Rota. 48. 328. 399. 404. 409.
Alopecurus geniculatus. 179.
Alpenaglaie. 321. 322. 359.
Alpendiſtel. 322.
Alpenerle. 38. 267. 268. 279. 328.
Alpengeißklee. 117.
Alpenhauswurz. 38.
Alpenmohn. 274.
Alpenroſe. 11. 14. 58. 105. 195. 208. 280. 281. 282. 302. 309. 323. 327. 328. 331. 360.
„ roſtfarbige. 38. 316. 324. 325. 359. 400.
„ wimperige. 316. 324. 325. 359. 400.
Alpenveilchen. 129.
Alpenwaldrebe. 359.
Alsine aretioides M. K. 347. 351.
„ biflora Wahlb. 275. 293. 345. 350.
„ grinæensis G. G. 50.
„ Jacquini. 99. 119. 144.
„ lanceolata. 347.
„ laricifolia. 130. 346. 352. 371.
„ liniflora Heg. 399.
„ recurva. 347. 352. 370.
„ rostrata. 345. 350. 363. 366.
„ segetalis. 145. 415. 435.
„ stricta. 191. 193. 396.
„ tenuifolia. 144.
„ verna. 273.
„ Villarsii. 351.
Althæa hirsuta. 77. 145.
Alyssum alpestre. 346. 350.
„ montanum. 141. 145. 406.
Amaranthus Blitum. 438.
„ deflexus. 44. 72.
„ retroflexus. 441.
„ silvestris. 71. 147.
Ammannia verticillata. 434.
Ammi majus. 441.
Amygdalus communis. 63. 101.
Anacamptis pyramidalis. 390. 392.
Anagallis tenella. 77.
Anagyris fœtida. 283.
Anarrhinum bellidifolium. 71. 147.
Anchusa italica. 41. 43. 71.
„ officinalis L. 53. 136.
Andromeda polifolia. 167. 186. 190. 395.
Androsace carnea. 270. 303. 339. 345. 350. 369. 375. 409.
„ Chamæjasme. 274. 288. 318. 285. 286.
„ Charpentierii Heer. 47. 48. 382.
„ glacialis. 252. 272. 317. 319. 361.
„ helvetica. 319. 335. 370. 377. 380. 425.
„ lactea. 270. 304. 379. 390. 399. 400. 403.
„ maxima. 99. 435.
„ obtusifolia. 232. 313. 359.
„ pubescens. 272. 349. 370. 374. 375. 376. 377.
„ septentrionalis. 250. 337. 350. 370. 377.
„ tomentosa. 303. 346. 349. 350. 371.
„ villosa. 303. 399. 400.
Androsæmum f. grandifolium Chois. 104.
„ officinale. 41.
Anemone. 72. 289. 290.
Anemone alpina. 271. 280. 407. 409.
„ „ f. sulfurea. 271. 360. 407.
„ baldensis. 317. 346. 369. 371. 375.
„ Halleri All. 248. 344. 350. 351.
„ hortensis. 82.
„ montana. 52. 85. 96. 136. 138.
„ narcissiflora. 279. 407.
„ Pulsatilla. 145. 181.
„ silvestris. 145.
„ vernalis. 270. 319. 320. 360. 381.
Angelica pyrenæa. 409.
Annona triloba. 66. 114. 273. 283. 304.
Anthemis atrata. 304.
„ austriaca. 435.
„ tinctoria. 141. 181. 436.
Anthemis Triumfetti. 26. 205.

Anthoxanthum odoratum. 442.
Anthriscus Cerefolium. 98. 101. 435.
„ silvestris. 401.
„ torquata Thom. 394. 401.
„ vulgaris. 100. 119.
Anthyllis montana. 394. 399. 404.
Antirrhinum genistifolium. 341.
„ majus. 43. 120. 439.
Apera interrupta. 44. 99. 147. 235.
Apfel. 175.
Aposeris fœtida. 221. 375. 376. 379.
Aquilegia alpina. 321. 322. 349. 359. 363. 370.
„ Einseleana Schultz. 42. 47. 50. 52.
„ vulgaris f. atrata. 79.
Arabis alpina. 85. 335. 390. 406.
„ arenosa. 394.
„ auriculata. 404.
„ bellidifolia. 334. 381. 404.
„ brassicæformis. 132. 375. 394. 399.
„ cenisia Reut. 399.
„ ciliata. 185.
„ Halleri. 60. 366.
„ muralis Bert. 71. 84. 98. 404.
„ petræa. 363.
„ pumila. 319. 372. 377. 380.
„ saxatilis All. 60. 71. 100. 132. 345. 366. 375. 404.
„ stricta Huds. 71. 394. 402. 404.
„ serpyllifolia. 375. 376. 378. 379.
„ Thaliana. 436.
„ Turrita. 84. 196.
Araucaria brasiliensis. 67.
Arctostaphylos alpina. 271. 274. 316. 331.
„ Uva Ursi. 331.
Arenaria biflora. 317. 336.
„ grandiflora. 399. 404.
„ Marschlinsii Koch. 345. 350.
„ purpurascens. 303.
„ serpyllifolia. 437.
Aretia Vitaliana. 288. 289. 301. 303. 339. 346. 350. 351. 369.
Aristolochia rotunda. 41.
Armeria alpina. 301. 353. 368.
„ plantaginea. 350.
„ purpurea. 142. 144.
Arnica montana. 315. 331. 359.
Arnoseris pusilla. 147. 182.
Aronicum. 302.
„ Clusii. 335. 336. 370. 374.
„ glaciale. 335. 374. 415.
„ scorpioides. 317.
Aronia rotundifolia. 390. 406.
Arrhenatherum elatius. 442.
Artemisia Absinthium. 93. 129. 136. 218. 251.
„ glacialis. 345. 350. 351. 363. 367.
„ maritima. 95.
„ Mutellina. 319. 380.
„ nana. 351.
„ petrosa. 304.
„ spicata. 252. 319. 370.
„ tanacetifolia. 363.
„ valesiaca All. 93. 95. 102. 105. 106.
Arum italicum. 41. 106. 107.
Arve. 14. 15. 16. 17. 19. 58. 105. 170. 207. 216. 217. 218. 224. 225. 228. 229. 230. 231. 232. 233. 241. 248. 279. 357. 358.
Asarum europæum. 390. 392.
Asparagus officinalis. 99. 144.
„ tenuifolius. 41. 42.
Asperugo procumbens. 100. 404.
Asperula arvensis. 44. 77. 100. 181.
„ flaccida Ten. 41. 51. 105.
„ galioides. 44. 72. 141. 146.
„ montana W. (longiflora W. K.) 100. 105. 107.
„ umbellulata Reut. 50.
„ taurina. 41. 45. 128. 130. 131. 132. 133. 136. 159. 204. 223.
Asphodelus albus. 43. 348. 350.
Aspidium aculeatum. 213. 233.
„ Braunii Sp. 41.
„ cristatum. 40. 164.
„ montanum. 393.
„ rigidum. 380. 381.
Asplenium Adiantum nigrum. 89. 129. 131. 406.
„ Breynii. 40. 53. 89. 242. 349. 372.
„ Halleri. 43. 52. 84. 119. 404. 406.
„ Ruta muraria. 89.
„ septentrionale. 38. 89. 186. 194.
„ Trichomanes. 89.
„ viride. 186. 406.

Aster alpinus. 250. 279. 314. 318. 334. 335. 359.
„ Amellus. 392.
Astragalus alopecuroides. 109. 284.
„ alpinus. 268. 273.
„ aristatus. 284. 285. 345. 375. 379. 448.
„ Cicer. 99. 242.
„ creticus. 284.
„ depressus. 346. 350. 362. 375. 379.
„ excapus L. 95. 107. 141. 172. 242.
„ leontinus. 342. 345. 350.
„ massiliensis. 283.
„ monspessulanum. 41. 43. 71. 83. 93. 98. 108. 138. 343.
„ Onobrychis. 43. 93. 98. 106. 107.
„ pilosus. 342.
„ Tragacantha. 284.
„ vesicarius. 363.
Astrantia major L. 59. 79. 329.
„ minor L. 58. 242. 363.
Astrocarpus sesamoïdes. 284.
Athamanta cretensis. 196. 335. 394.
Athyrium rhæticum. 391. 408.
Atriplex. 438.
Atragene alpina. 132. 279. 359. 367. 375. 379. 404. 414.
Aurikel. 405.
Avena. 285.
„ fatua. 435.
„ Notarisii Parl. 50.
„ præcox. 182.
„ pubescens. 442.
„ sativa. 244.
„ sempervirens Host. 414.
„ strigosa. 435.
„ versicolor. 314.
Azalea indica. 66.
„ procumbens. 232. 305. 315. 316.
Azaleen. 4.
Azedarach. 66.

B.

Ballota nigra. 438.
Balsambäume. 452.
Bambuse. 4. 40. 428.
Banffya petræa. 304.
Banksia. 451. 452.
Barbarea augustana Boiss. 344. 350. 404. 405.
„ præcox. 441.
Bartflechten. 217.
Bartgras. 28.
Bartramia Oederi. 194.
Bartsia alpina. 185. 280. 335. 408.
Baumheide. 38. 59.
Baumrag. 215.
Befaria. 276. 282.
Beifuß. 4.
Bellis perennis. 443.
Benthamia fragifera. 66.
Berberis vulgaris. 360.
Bergahorn. 238. 241. 424.
Bergflockblume. 433.
Bergföhre. 170. 217. 234. 235. 241. 329. 358. 424.
Betonica Alopecuros. 50. 52. 371.
„ hirsuta. 375. 376. 378. 379. 409.
„ stricta. 409.
Betula alba L. f. pubescens Ehrh. 166. 170. 186. 189. 193. 236. 358. 395.
„ Ermani. 168.
„ f. verrucosa Ehrh. 94. 165. 390.
„ humilis Schr. 168.
„ Murithii Gaud. 168.
„ nana. 173. 189. 191. 192. 193. 386. 395. 415.
Birke. 4. 17. 93. 162. 165. 166. 167. 168. 169. 170. 171. 189. 206. 224. 225. 236. 237. 238. 239. 315. 320. 358. 428. 445.
Birnbaum. 175. 197.
Biscutella lævigata f. saxatilis Schl. 84. 104.
Blechnum. 270.
Blitum virgatum. 197.
Blumeneſche. 205.
Bohne. 63.
Borrago officinalis. 438.
Botrychium virginianum. 368.
Brassica campestris. 251.
„ Napus. 244.
„ oleracea. 244.
„ Rapa. 244.

Bromus inermis. 181.
„ squarrosus. 71. 99. 108.
„ sterilis. 438.
„ tectorum. 438.
Brüſch. 215. 327. 332.
Bryonia alba L. 100. 136. 437.
„ dioica. 437.
Bryum alpinum. 195.
Buche. 7. 10. 12. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 79. 84. 105. 140. 152. 153. 154. 155. 156. 157. 158. 159. 160. 161. 162. 165. 169. 171. 199. 204. 207. 212. 213. 216. 217. 218. 219. 223. 227. 239. 240. 282. 386. 387. 389. 391. 398. 444. 445.
Buchs. 23. 116. 118. 145. 146. 147. 213. 386. 391. 412.
Buchweizen. 63.
Buffonia paniculata Delarb. 98.
Bulbocodium ruthenicum. 96.
„ vernum. 89. 96. 106. 109.
Bunias Erucago. 43. 77. 98.
„ orientalis. 435.
Bunium. 284.
Buphthalmum salicifolium. 196. 392.
„ speciosissimum Ard. 46. 48. 50.
Bupleurum caricifolium. 41.
„ croceum Fenzl. 433.
„ falcatum. 119. 131. 145. 266. 386. 390.
„ graminifolium Vahl. 51.
„ junceum. 69.
„ longifolium. 394.
„ protractum. 433.
„ ranunculoides f. 280.
„ rotundifolium. 432.
„ Savignonii. 433.
„ stellatum. 204. 268. 269. 319. 346. 363. 372. 373.
Butomus umbellatus L. 60. 144. 180.
Buxus sempervirens L. 116. 266. 390. 413.
Byssus Jolithus. 344.

C.

Calamagrostis Halleriana. 393.
„ lanceolata. 191.
„ littorea. 144.
„ neglecta. 393.
„ silvatica. 38. 393.
Calamagrostis tenella. 393.
Calamintha adscendens Jord. 98.
„ alpina. 196.
„ grandiflora. 38. 52. 132. 371. 375.
„ nepetoides. 38. 41. 129.
„ officinalis. 196.
Calepina Corvini. 72. 99. 146. 147. 158. 440.
Calla palustris. 191. 192. 423.
Callitris. 452.
Calluna vulgaris. 17. 215. 186. 215. 266. 390. 396.
Caltha palustris. 321.
Calypso. 289.
Camelina dentata. 434.
Camellia japonica L. 66.
Camellien. 4. 6. 66. 67.
Campanula. 285.
„ Allionii. 313. 351.
„ barbata. 286. 305.
„ bononiensis L. 41. 53. 100.
„ carpathica. 304.
„ cenisia. 317. 323. 335. 336. 343. 363. 368. 370. 374.
„ Cervicaria. 159.
„ Elatines. 415.
„ excisa. 278. 291. 348. 349. 351. 352. 384.
„ latifolia. 221. 286. 393. 394.
„ Morettiana. 46. 349.
„ persicifolia. 159.
„ pusilla. 186. 319. 335. 406. 408.
„ Raineri Perp. 46. 50.
„ Rapunculus. 437.
„ rhomboidalis. 11. 363. 370.
„ Scheuchzeri. 185. 274 279. 286.
„ spathulata. 304.
„ spicata L. 38. 52. 60. 93. 100.
„ stenocodon B. R. 349.
Cannabis sativa L. 245.
Capernſtrauch. 67.
Capparis spinosa. 67.
Capsella Bursa pastoris. 437.
„ pauciflora. 366.
Cardamine alpina. 273.
„ asarifolia. 51. 60.
„ Impatiens. 223.
„ Matthioli. 394.

Cardamine pratensis. 290.
„ trifolia. 363. 414.
Carduus crispus f. multiflorus. 394.
„ defloratus. 196.
„ nutans. 439.
„ „ f. summanus Pollini. 46. 205. 387.
„ pycnocephalus. 71.
„ tenuiflorus. 71.
Carex acuta. 179.
„ alba. 390.
„ atrata. 274.
„ baldensis. 48. 49. 50. 52. 53. 137. 285.
„ bicolor. 347. 350. 368. 372. 373. 383.
„ brizoïdes. 162.
„ Buxbaumii. 368.
„ capillaris. 269.
„ capitata. 144. 191.
„ chordorhiza. 190. 191. 192. 193.
„ curvula. 285. 318.
„ depauperata. 118.
„ dioica f. Gaudiniana. Guthn. 190. 191. 193.
„ distans. 39.
„ ericetorum. 162. 181.
„ ferruginea 285. 399.
„ filiformis. 190.
„ fœtida. 285. 315. 363. 370. 373. 383.
„ frigida. 274. 399. 408.
„ fuliginosa. 363.
„ gynobasis. 118.
„ pauciflora. 190.
„ Heleonastes. 9. 190. 191. 192. 193. 396. 411.
„ hispidula. 345. 350.
„ humilis. 129. 145. 390.
„ incurva. 274. 346. 322. 352.
„ irrigua. 190. 191. 368. 370. 381.
„ lagopina. 274. 370. 374. 380.
„ limosa. 190.
„ membranacea. 345.
„ Microglochin. 191. 348. 350. 368. 381.
„ mucronata. 377.
„ nigra. 370.
„ nitida. 43. 72. 99. 108.
„ pacifica Drey. 191. 192.
„ Persoonii. 381.
Carex paniculata. 179.
„ pilosa. 120. 159.
„ pilulifera. 190.
„ polyrhiza. 159. 181.
„ pseudocyperus. 179.
„ pulicaris. 190. 193.
„ punctata Gaud. 39. 51.
„ pyrenaica. 8. 9. 303. 304.
„ remota. 162.
„ riparia. 144. 179.
„ rupestris. 319. 371. 374.
„ sempervirens. 186. 285. 399.
„ „ f. tenax Reut. 50.
„ strigosa. 141.
„ tenuis. 380. 393. 399.
„ ustulata. 293. 345. 350. 367. 368. 371.
„ vaginata Tausch (sparsiflora Steud.). 8. 293. 294. 379. 399.
„ Vahlii. 275. 285. 289. 293. 366. 368.
Carlina nebrodensis. 409.
Carpesium cernuum. 54. 129. 131. 133.
Carpinus Betulus. 155. 241.
Carum Bulbocastanum. 99. 119. 250. 435.
„ verticillatum. 146.
Carya. 451.
Castanea atavia. 426.
„ vesca. 198.
Castaneifoliæ (Quercus). 451.
Cassiope. 289.
„ hypnoides. 305.
„ tetragona. 305.
Ceder. 74. 139. 282.
Cedrus libanotica. 74. 139.
Celtis australis L. 38. 41. 42. 106. 107. 109.
Cenomyce. 256.
Centaurea amara. 183.
„ austriaca Rb. non Willd. 362.
„ axillaris W. 52. 183. 205. 433.
„ Calcitrapa. 71. 182.
„ Cyanus. 432. 434. 436.
„ Jacea L. f. Gaudini Boissier. 47. 50.
„ maculosa f. Mureti Jord. 103. 136.
„ „ f. valesiaca Jord. 93. 103. 109. 365. 366.
„ „ f. Rhenana Bor. 103. 144. 412.
„ montana. 329. 406. 433.

Centaurea nervosa. 312. 311. 346. 351. 359. 373.
„ nigra. 72. 162.
„ paniculata. 77.
„ rhætica Mor. 50. 204.
„ rhenana Bor. 103. 144. 412.
„ Scabiosa f. grinensis Reut. 50.
„ splendens. 42. 59.
„ solstitialis. 181. 441.
„ transalpina Schl. 47. 59. 106.
„ uniflora. 314.
Centranthus augustifolius. 394. 399. 400.
„ ruber. 98. 120. 439.
Cephalanthera rubra. 390.
Cephalaria alpina. 376. 379. 398. 399.
Cerastium alpinum. 173. 274. 380.
„ a. f. glaciale. 336.
„ glomeratum. 436.
„ glutinosum. 119.
„ latifolium. 317. 335. 336.
„ manticum. 42.
„ ovatum Hopp. 51.
„ quaternellum. 182.
„ trigynum. 276.
Ceratocephalus. 183.
Ceratonia. 427.
Ceratophyllum demersum. 190.
„ submersum. 72.
Cerinthe alpina. 283. 394. 414.
„ aspera Koch. 98.
Ceterach officinarum. 44. 89. 99. 106. 119. 129. 404.
Cetraria. 256.
Chaiturus Marrubiastrum. 72. 182.
Chamærops humilis. 20.
Chamorchis alpina Rich. 269. 305. 335.
Chardon bleu. 321.
Cheilanthes ordona. 109.
Cheiranthus Cheiri L. 43. 99. 109. 145. 439.
Chelidonium majus. 437.
Chenopodium Bonus Henricus. 323. 438.
„ Botrys L. 44. 59. 99. 141.
„ ficifolium. 100.
„ glaucum. 146.
„ opulifolium. 100.
Cherleria sedoides. 317. 318. 335. 336.
Chlora serotina. 72. 144.
Chœrophyllum bulbosum. 183.
Chœrophyllum hirsutum. 184.
„ silvestre f. elegans Gaud. 350.
Chondrilla prenanthoides. 415.
Chrysanthemum. 289.
„ alpinum. 232. 252. 336. 370. 414.
„ coronopifolium. 335. 359. 380. 415.
„ corymbosum. 392.
„ Leucanthemum. 443.
„ Parthenium. 347.
„ segetum. 182. 435.
Cichorium Intybus. 437.
Cicuta virosa. 179.
Cineraria aurantiaca. 375. 376. 379. 381. 414.
„ campestris Retz. 396.
„ spathulæfolia Gm. 396.
Circæa alpina. 223.
Cirsium bulbosum. 72. 144.
„ eriophorum. 394.
„ Erisithales. 60. 205. 394.
„ pannonicum. 57.
„ heterophyllum. 311. 347. 352. 359. 373.
„ spinosissimum. 256. 321. 322. 380.
Ciſtroſe. 5. 6. 23. 25. 28. 37. 38. 39. 59.
Cistus albidus. 38.
„ hirsutus. 37. 146.
„ salvifolius. 37. 42.
Citrone. 23.
Cladium Mariscus. 72. 179.
Clematis recta. 100. 182.
Clypæola Jonthlaspi f. Gaudini Trachsel. 102.
Cnidium apioides. 57.
Cochlearia Armoraria. 441.
„ minor. 435.
„ officinalis. 377. 379.
„ saxatilis. 84.
Cocospalme. 67.
Corylus Avellana f. glandulosa Sh. 106.
Colchicum alpinum. 283. 345. 350. 351. 352.
„ autumnale. 443.
Coleanthus subtilis. 76. 180.
Colutea arborescens L. 41. 71. 86. 99.
Comarum palustre. 190. 396.
Conringia orientalis. 182. 436.
Convallaria Polygonatum. 390. 392.
„ verticillata. 398.

Convolvulus Cantabrica. 69.
Corallorhiza Halleri. 11. 121. 393.
Corispermum. 183.
Cornus mas. 44. 84. 120.
„ suecica. 195.
Coronilla Emerus. 128. 130. 131. 136. 140. 145. 181. 266. 391. 406.
„ minima. 69. 98. 108.
„ montana. 140. 141. 392. 394. 415.
„ vaginalis. 141. 376. 390. 394.
„ varia. 437.
Corrigiola littoralis. 147. 182. 183.
Cortusa Matthioli. 348. 361. 362.
Corydalis cava. 148.
„ lutea. 41. 43. 118.
„ ochroleuca. 47.
„ solida. 148.
„ „ f. australis Hausm. 85. 98.
Corynephorus canescens. 171. 182.
Cotoneaster tomentosus. 406.
„ vulgaris. 406.
Crassula rubens. 77. 145. 435.
Crepis alpestris. 142. 376. 380. 415.
„ blattarioides. 408.
„ fœtida. 181.
„ Jacquini. 50. 366.
„ incarnata Tausch. 47. 57.
„ jubata. 345. 350. 367.
„ nicæensis. 71. 77. 131.
„ præmorsa. 159.
„ pulchra. 143.
„ pygmæa. 303. 317. 350. 363. 371. 375. 377.
„ succissæfolia. 380. 394.
„ virens f. lariensis Reut. 50.
Crocus sativus. 114.
„ veluchensis. 321.
„ vernus. 122. 283. 301. 320. 360. 404. 448.
Crupina vulgaris. 69. 93. 98. 108.
Cryptogamen. 256.
Cryptomeria japonica. 74.
Cucubalus baccifer. 41. 53. 182.
Culcitium. 276.
Cunninghamia sinensis. 66. 68. 74.
Cupressus funebris. 74.
„ torulosa. 67.
„ glauca. 67. 68.
Cupressus sempervirens. 74.
Cuscuta corymbosa. 441.
„ Epilinum. 434.
Cyane. 430.
Cyclamen europæum. 4. 107. 120. 121. 131. 132. 135. 136. 143. 196. 404.
„ neapolitanum Ten. 82. 105. 401.
Cynanchum Vincetoxicum. 392.
Cynodon Dactylon. 44. 99.
Cynosurus echinatus L. 43. 250. 435.
Cyperus australis. 434.
„ difformis. 434.
„ glaber. 434.
„ longus L. 44. 54. 76. 129. 131. 133. 143.
„ Monti L. 42. 55. 454.
Cypreſſe. 21. 25. 65. 67. 74.
Cytisus alpinus. 52. 71. 117. 132. 136. 158. 206. 241. 375. 391. 413.
„ argenteus. 69.
„ biflorus L'Her = ratisbonensis. 141. 183. 384.
„ capitatus. 41. 52. 106. 141. 205. 206.
„ glabrescens Sart. 46. 50. 206.
„ hirsutus. 41. 52. 106. 206.
„ Kerneri Kanitz. 384.
„ Laburnum. 50. 52. 69. 71. 117. 205. 206. 391. 404.
„ nigricans. 41. 57. 106. 140. 141. 142. 147. 189. 206. 413.
„ purpureus. 57. 206.
„ radiatus. 52. 136. 206. 241.
„ ratisbonensis H. Sch. 58. 141. 183. 384. 385.
„ sessilifolius. 50. 206.
„ supinus L. 384.

D.

Dähle. 168.
Dalbergia. 451.
Danthonia provincialis. 42. 51. 204.
Daphne alpina. 131. 242. 391. 404.
„ Cneorum. 183. 391.
„ Laureola. 129. 390. 391.
„ petræa. 98.
„ striata. 334. 352. 361. 367. 374. 415.
Datura Stramonium. 438.

Daphne Mezereum. 312. 316.
Daucus Carota. 244.
Dattelpalme. 23.
Delphinium Consolida. 432. 433.
„ elatum. 321. 322. 370. 372.
Dentaria bulbifera. 53.
„ digitata. 221.
„ enneaphylla. 222.
„ pinnata. 392.
„ polyphylla. 221. 415.
Dianthus. 289.
„ alpinus. 363.
„ cæsius. 394. 406.
„ deltoides. 53. 140. 204. 362.
„ furcatus f. tener Balb. 351.
„ glacialis. 304. 366. 368.
„ monspessulanus. 52. 203.
„ Seguierii. 44. 60. 203.
„ silvestris L. 196.
„ „ f. virgineus Jacq. 119.
„ superbus. 264.
„ vaginatus Vill. 204. 346. 373.
Diapensia. 289. 305.
Dicranum fulvum. 194.
Dictamnus albus. 44. 140. 145.
Digitalis ambigua. 329.
„ purpurea. 182. 266. 360.
Dioscorea pyrenaica Boiss. 158. 284.
Diospyros. 38.
„ brachysepala. 425.
„ Lotus. 41.
Diplopappus annuus. 144. 298. 440.
Diplotaxis muralis. 119. 144. 436.
„ tenuifolia. 144.
Dipsacus laciniatus. 44. 72.
Disteln. 4.
Doldenhollunder. 240.
Doronicum cordifolium. 50.
„ Pardalianches. 77.
Dorycnium herbaceum. 41. 42.
„ suffruticosum. 50. 136. 137. 138. 183.
Draba. 289.
„ aizoides L. 85. 288. 319. 390. 394.
„ „ f. Zahlbruckneri. 319.
„ fladnizensis = Wahlenbergii.
„ frigida. 319.
„ incana. 275. 294. 376. 377. 379.
Draba Johannis. 425.
„ muralis L. 100. 144. 182.
„ stellata Jacq.. 362.
„ Thomasii. 345. 350. 376.
„ tomentosa. 252. 319. 380.
„ „ f. nivea Saut. 362. 399.
„ Wahlenbergii. 274. 319. 335. 336. 414. 425.
Dracocephalum austriacum L. 100. 348. 365. 366.
„ Ruyschiana. 345. 363. 374. 375.
Dros. 38. 316. 328.
Drosera. 396.
„ intermedia. 190.
„ obovata. 190.
„ longifolia. 190.
„ rotundifolia. 190.
Dryas octopetala. 185. 268. 273. 300. 318. 334.

E.

Ebereſche. 4. 6. 19. 358. 395.
Echinops Sphærocephalus L. 100. 106. 182.
Echinospermum deflexum. 136. 242.
„ Lappula. 71. 100. 120. 129. 130. 136. 196. 438.
Edelweiß. 279. 301. 318. 387.
Eibe. 240.
Eiche. 4. 6. 7. 17. 18. 24. 81. 105. 153. 160. 161. 162. 169. 171. 197. 198. 205. 227. 386. 444. 451.
Eiche, grüne. 64.
Eicher. 402.
Einkorn. 175. 428. 431.
Eiſenhut. 223. 322.
Elatine hexandra. 55. 76.
Elodea canadensis. 441.
Elſebeerbaum. 164.
Elymus europæus. 393.
Elyna spicata. 274. 319. 335. 370. 380. 381. 425.
Emmer. 402. 428. 430. 431. 432.
Empetrum nigrum. 193. 274. 315. 331. 332. 396.
Ephedra distachya L. 103.
„ helvetica C. A. Meyer. 103. 105. 106.

Ephedra Villarsii. 103.
Ephcu. 122.
Epilobium alpinum. 273. 408.
„ angustifolium. 223. 261.
„ Dodonæi. 144. 196. 335.
„ Fleischeri. 186. 285. 323. 335.
„ origanifolium. 280.
„ palustre. 148.
„ tetragonum. 190.
„ trigonum. 185. 407.
Epimedium alpinum. 442.
Epipactis microphylla. 393.
„ rubiginosa. 392.
Epipogon Gmelini = aphyllum. 11. 221. 393.
Equisetum arvense. 323.
„ pratense. 242.
„ variegatum. 322.
Eragrostis megastachya. 77.
„ pilosa. 44. 99. 129. 145.
„ poæoides Beauv. 44. 99. 145.
Eranthis hiemalis. 145.
Erbſe. 244. 245.
Erica. 23. 451.
„ arborea L. 38. 42.
„ carnea. 184. 185. 268. 283. 316. 327. 332. 334. 360. 384. 399. 404. 448.
„ vagans. 72. 146.
Erigeron alpinus. 273.
„ canadensis L. 9. 298. 440.
„ drobachensis. 196.
„ dubius. 298.
„ rupestris Schl. 249.
„ uniflorus L. 252. 274. 336. 349.
„ Villarsii. 373. 274. 375. 379.
Erinacea. 284.
Erinus alpinus. 283. 363. 370. 399. 403. 404. 406.
Eriobotrya japonica. 66.
Eriophorum alpinum. 173. 380. 396.
„ gracile. 190. 396.
„ Scheuchzeri. 274. 380.
„ vaginatum. 190. 193.
Eritrichium nanum. 301. 304. 313. 319. 336. 337. 347. 361. 372. 373.
Erle. 163. 164. 206. 309.
„ grüne. 14. 240. 327. 328. 329. 331. 332.
Erodium. 284.
„ Ciconium. 109.
„ cicutarium. 109.
„ macradenum. 284. 303.
Eruca sativa. 71. 98.
Erucastrum obtusangulum. 196.
„ Pollichii. 144. 181.
Eryngium alpinum. 321. 349. 372. 375. 399. 414.
„ campestre. 119.
Erysimum cheiranthoides. 437.
„ helveticum. 52. 100. 204. 346. 366.
„ ochroleucum. 394. 399. 400.
„ orientale. 140. 436.
„ repandum. 435.
Erythronium Dens canis. 43. 71. 118. 321. 404.
Escallonia. 276.
Esche. 24. 94. 162.
Espe. 258.
Espelezia. 276.
Eucalyptus globulus. 66.
Eunomia. 276.
Euphorbia amygdaloides. 266. 390. 392.
„ dendroides. 20.
„ dulcis. 392.
„ Esula. 183.
„ falsata. 77. 99. 120.
„ Gerardiana. 100. 144.
„ helioscopia. 438.
„ palustris. 120.
„ platyphylla. 438.
„ segetalis. 435.
„ stricta. 438.
„ variabilis Ces. 50. 51.
„ verrucosa. 390. 392.
„ virgata. 181. 184.
Euphrasia lutea. 145. 181. 392.
„ serotina. 77. 435.
„ viscosa. 95.
Eurhynchium crassinervium. 195.
Evernia vulpina. 224.
Evonymus. 415.
„ japonicus. 66.
„ latifolius. 128. 130. 158. 159. 404.

F.

Fagus silvatica. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 152. 207.
Falcaria Rivini. 145. 181. 436.
Farsetia incana. 441.
Feige. 25. 38. 59. 63. 79. 92. 95. 101. 106. 114. 426. 427.
Feldahorn. 163.
Fennich. 63.
Festuca ciliata. 72.
„ Clementei. 315.
„ Eskia. 315. 347. 361. 373.
„ Halleri. 285. 318. 361.
„ Lachenalii. 309.
„ ovina f. alpina. 315.
„ „ f. amethystea. 315.
„ „ L. f. valesiaca. 97. 102.
„ Pseudo-Eskia. 315.
„ pumila. 319.
„ rigida. 43. 77.
„ sciurides. 72.
„ spadicea. 205.
„ tenuiflora. 72. 98. 404.
„ varia. 315. 361. 371.
Feuerlilie. 39.
Fichte. 105. 168. 170. 171. 216.
„ canarische. 67.
Ficus carica. 43. 63. 101.
Filago gallica. 120. 145. 435.
Fimbristylis annua. 42. 55.
„ dichotoma. 434.
Fischleingerste. 402.
Flachs. 63. 244. 246. 430. 434.
Flaumeiche. 116.
Fluhblümchen. 301.
Fœniculum officinale. 99.
Föhre. 6.
„ gemeine. 93. 94. 95. 168. 170. 171. 172. 187. 218. 224. 226. 234. 235. 238. 444.
„ mexikanische. 67.
Fraxinus excelsior. 94. 162.
„ Ornus. 42. 205.
Frenele. 67.
Fritillaria Meleagris. 394.
Fuchsia. 276.
Fumaria capreolata. 71. 77.
„ Schleicheri Jord. 250.

G.

Gagea Liottardi. 279. 320.
„ saxatilis. 89. 96. 106.
„ stenopetala. 72. 120.
Galanthus nivalis. 321. 392.
Galega officinalis. 441.
Galeopsis. 323.
„ ochroleuca. 120. 147.
„ pubescens. 52. 53. 57. 182.
„ Tetrahit. 437.
„ versicolor. 362. 415.
Galium alpestre. 335.
„ anisophyllum. 406.
„ Aparine. 436.
„ helveticum. 317.
„ insubricum Gaud. 41. 51. 106.
„ lævigatum. 50. 51. 106. 204.
„ lucidum. 41. 128. 130. 136. 196.
„ Mollugo L. 51.
„ palustre. 424.
„ parisiense. 43. 435.
„ pedemontanum All. 52. 204. 242.
„ puberulum Chr. 406.
„ pumilum. 346. 351.
„ purpureum. 41. 50. 51.
„ rotundifolium. 221.
„ rubrum. 52. 106. 128. 129. 136. 204.
„ saxatile. 408. 410.
„ tenerum. 136. 242. 404.
„ vernum. 41. 51.
Gastridium lendigerum. 71.
Gaudinia fragilis. 76.
Gaultheria. 276.
Gaya simplex. 335. 336. 370.
Gelso. 62. 203.
Genista germanica. 162. 392.
„ Halleri. 392. 415.
„ Perreymondii. 52. 140. 206.
„ pilosa. 392. 415.
„ sagittalis. 172. 392.
„ tinctoria. 162.
Gentiana acaulis L. 1. 23. 185. 269. 272. 287. 321. 335. 360.
„ „ f. excisa. 272.
„ alpina. 303. 317. 372.
„ asclepiadea L. 184. 185. 391. 403.
„ aurea. 287.
„ brachyphylla. 321. 370. 385.

Gentiana bavarica f. imbricata auct. non Frœhl. 317. 385.
„ campestris. 286. 396. 408.
„ detonsa. 287.
„ frigida. 286.
„ germanica. 264.
„ lutea. 185. 387. 394. 408.
„ nivalis. 269. 286. 287. 313. 359. 380.
„ obtusifolia. 371. 374. 380.
„ pannonica. 378. 379. 380. 414.
„ Pneumonanthe. 184. 289. 396.
„ propinqua. 287.
„ prostrata. 286. 287.
„ punctata. 9. 256.
„ purpurea. 9. 204. 256. 305. 362. 377. 378. 379. 381. 415.
„ pyrenaica. 8.
„ tenella. 262. 269. 274. 286. 287. 323. 342. 370. 381.
„ utriculosa. 144. 342. 371. 373.
„ verna. 184. 289. 360. 396.
Genzianen. 6.
„ gelbe. 11.
Geranium. 45.
Geranium aconitifolium. 242. 345. 349. 359. 367.
„ bohemicum. 242.
„ columbinum. 437.
„ divaricatum Ehrh. 44. 345. 363.
„ dissectum. 437.
„ lucidum. 349. 404.
„ molle. 437.
„ nodosum. 41. 50. 52. 69. 118.
„ Phæum f. lividum Her. 82. 375.
„ pusillum. 437.
„ pyrenaicum. 443.
„ Robertianum. 89.
„ sanguineum. 128. 145. 181.
Germer. 11.
Gerſte. 189. 244. 245. 249. 386. 428.
„ gemeine. 431.
„ ſechszeilige. 431.
Gerſte, zweizeilige. 431.
Geum montanum. 335. 399.
„ reptans. 252. 317. 336. 337.
„ rivale. 184. 323.
Geum urbanum. 437.
Ginſter. 23.
Gladiolus illyricus. 50.
„ palustris Gaud. 53. 72. 83.
„ segetum G. W. 71.
Glaskraut. 38.
Glaucium corniculatum. 98. 435.
„ luteum. 119.
Gleditſchia. 46.
Globularia cordifolia. 319. 394. 406.
Glockenblumen. 11. 289.
Glyceria distans. 100. 182.
„ spectabilis. 179.
Glyptostrobus. 451.
Gnaphalium carpathicum. 381.
„ dioicum. 264. 304. 331.
„ margaritaceum. 441.
„ supinum. 336. 409.
Goldregen. 391.
Goodyera repens. 221.
Gräſer. 289.
Granate. 25. 63. 65. 69. 92. 95. 101. 105. 427. 428.
Gratiola officinalis L. 39. 179.
Grimmia leucophæa. 195.
„ ovata. 195.
Gymnadenia albida. 408.
„ odoratissima. 394.
Gypsophila fastigiata. 183.
„ repens. 335.

H.

Hafer. 189. 244. 431. 431. 435.
Hagebuche. 155. 156. 163. 205. 241.
Hanf. 245. 434.
Hängbirke. 167.
Haſelnuß. 206.
Hedera Helix. 132.
Hedysarum obscurum. 285. 302.
Heidekraut, gemeines. 19. 331.
Heidelbeere. 38.
Heldreichia. 276.
Heleocharis. 180.
„ acicularis. 141.
„ atropurpurea Kunth. 76.
„ Lereschii. 75.
„ monandra Hochstr. 76.
„ ovata. 60. 147.

Helianthemum apenninum DC. = polifolium Pers. = pulverulentum DC. 41. 43. 71.
„ canum. 404.
„ Fumana. 44. 77. 99. 119. 121. 128. 131. 133. 136. 141. 404.
„ salicifolium. 43. 98. 108.
„ vulgare f. grandiflorum. 406.
Heliotropium europæum. 120.
Helleborus fœtidus L. 119. 145. 390.
„ niger L. 41. 50. 52.
„ viridis. 128.
Helminthia echioides. 71. 441.
Helosciadium nodiflorum. 72. 119.
„ repens. 128. 179.
Hemerocallis flava. 143.
„ fulva. 120. 129. 130. 131.
Heracleum alpinum. 398. 400. 401.
„ asperum Auct. non M. Bieb. 401.
„ austriacum. 401.
„ montanum Schleicher. 401.
„ Pollinianum Bert. 401.
„ pyrenaicum Lam. 401.
„ Spondylium L. 401.
„ „ f. elegans Koch. 401.
Herniaria alpina. 345. 363.
„ glabra. 120. 437.
„ hirsuta. 120.
Hesperis matronalis. 441.
Heteropogon Allionii. 38. 42.
Hieracium albidum. 319. 352. 369. 407. 408. 409.
„ alpicola Schl. 348. 350. 351.
„ alpinum. 286. 252. 407. 408.
„ andryaloides. 404.
„ atratum Fr. 347.
„ aurantiacum. 305. 381. 408.
„ australe Fr. 59.
„ boreale. 162.
„ bupleuroides. 394.
„ cymosum. 141.
„ glaucum. 394. 406.
„ Jacquini. 394. 406.
„ lanatum. 100. 106. 107. 109. 110. 132. 248. 251. 345. 375. 404.
Hieracium ligusticum Fr. 404.
„ longifolium Schl. 375.
„ monticola Jord. 409.
„ ochroleucum. 381.
„ Peleterianum. 99. 345.
„ picroides. 369.
„ pictum Schl. 100. 107. 344.
„ porrifolium. 42. 50. 52. 57.
„ prenanthoides. 369.
„ sabinum. 132. 346. 351. 352. 373.
„ Schraderi. 381.
„ scorzonerifolium Vill. 394.
„ vogesiacum. 399. 402. 409.
„ Zizianum Tausch. 141.
Hierochloa odorata. 190. 191. 192. 193.
Himantoglossum hircinum. 118. 145.
Hippophaë rhamnoides L. 94. 130. 144.
Hirschfeldia adpressa. 440.
Hirſe. 60. 63. 433.
Holzapfel. 164.
Holzbirne. 164.
Homogyne alpina. 185. 221. 335.
Hopfenbuche. 205. 428.
Hordeum distichum. 430.
„ hexastichum f. sanctum Heer. 430.
„ murinum. 438.
„ vulgare L. 244. 245.
„ Zeocriton. 175. 402.
Horminum pyrenaicum L. 50. 52. 57. 363. 369.
Hottonia palustris. 120. 144.
Hugueninia tanacetifolia. 344. 350.
Hühnerſtaude. 327. 328.
Huflattich. 214. 223.
Hutschinsia alpina. 85. 317. 335.
„ f. affinis Jord. 319. 345.
„ petræa. 71. 85. 100. 141. 404.
Hydrocharis Morsus Ranæ L. 140. 179.
Hydrocotyle vulgaris. 144. 179.
Hyoscyamus niger. 438.
Hypecoum pendulum. 146.
Hypericum Coris. 128. 131.
Hypericum pulchrum. 162.
„ Richeri. 399.
Hypochoeris glabra. 182.
„ maculata. 120.
„ uniflora. 312. 359. 381. 409.
Hyssopus officinalis L. 41. 43. 93. 141.

J.

Jasonia. 284.
Jasione montana. 204. 366. 390.
„ perennis. 409.
Jaśmin. 65.
Jasminum fruticans. 120.
Iberis amara. 119. 283. 435. 436.
„ aurosica. 436.
„ garrexiana. 118.
„ granatensis. 436.
„ nana. 436.
„ panduriformis Pourr. 435.
„ pinnata. 77. 435.
„ saxatilis L. 117. 118. 140. 406.
Ilex Aquifolium. 129. 156. 213. 214.
Illecebrum verticillatum. 53. 183.
Impatiens parviflora. 442.
Inula britannica. 76. 120.
„ hirta. 41. 44. 141. 183.
„ montana. 109.
„ salicina. 392.
„ spiræifolia L. 41. 47.
„ Vaillantii. 72. 77. 129. 131. 180.
Johannisbrotbaum. 427.
Iris. 89.
Iris germanica L. 43. 99. 102. 104. 120. 136. 145.
„ graminea L. 53.
„ lutescens Lam. 104.
„ sibirica. 144. 179.
„ virescens Red. 104
Isatis tinctoria L. 90. 141. 145. 440.
Isnardia palustris. 72. 180.
Isoëtes echinispora. 56.
„ lacustris. 56. 408. 410.
„ Malinverniana. 56.
Isopyrum thalictroïdes. 72. 405.
Jubæa spectabilis. 67.
Juglans. 451.
„ regia L. 12. 129. 197.
Juncus alpinus. 190. 323.
Juncus arcticus. 275. 293. 323. 345. 351. 368. 425.
„ castaneus. 275. 368.
„ filiformis. 148. 381.
„ Hostii. 50. 272. 376.
„ Jacquini. 285. 370. 374.
Juncus squarrosus. 9. 191. 193. 348. 368. 373. 410.
„ stygius. 173. 190. 191. 192. 193. 397.
„ supinus. 190.
„ trifidus. 272. 305. 319. 377.
„ triglumis. 274. 380. 381. 425.
Juniperus nana. 240. 273. 312. 316. 331. 360. 381. 398. 425.
„ Sabina L. 52. 93. 95. 100. 129. 130. 132. 196. 218.
Jurinea Pollichii. 171.
„ pyrenaica. 303.

K.

Kaiſerkrone = Lilium Martagon. 223. 329.
Kampherbaum. 451.
Kartoffel. 180. 202. 244. 245. 246. 432.
Kaſtanie. 14. 23. 40. 57. 58. 59. 60. 75. 78. 81. 82. 84. 94. 105. 109. 116. 121. 123. 131. 132. 135. 136. 166. 197. 198. 199. 200. 201. 202. 203. 204. 205. 206. 208. 225. 228. 238. 241.
Kentrophyllum lanatum. 71. 98. 106.
Kermeseiche. 23.
Kernera saxatilis. 394. 406.
Kiefer. 11. 165. 166. 168. 169. 189.
Kirſche. 85. 122. 164. 174. 244. 387.
Kirſchlorbeer. 131.
Knautia longifolia. 394.
Knieholz. 13. 14.
Kobresia caricina. 347. 371. 425.
Kochia prostrata. 109.
Kœleria glauca. 171. 182.
„ gracilis Pers. 97. 106. 109. 172.
„ hirsuta. 279. 347. 361. 373.
„ phleoides. 69.
„ valesiaca. 45. 97. 106. 108. 119. 130. 413.
Königsfarn. 39.
Körbel. 102.
Kohlraben. 244.
Kopfkohl. 244.
Korn. 175.
Kornrade. 430. 434.
Kornroſe. 434.
Krapp. 102.
Krummholz. 18.
Krummholzföhre. 233.

L.

Lactuca augustana All. 103. 109.
„ perennis. 84. 93. 119. 136. 141. 206.
„ saligna. 71. 146. 441.
„ sativa. 244.
„ Scariola. 438.
„ viminea. 99. 106.
„ virosa. 71. 99. 120. 438.
Lagerstrœmia indica. 67.
Lamium album. 438.
„ incisum. 72. 85.
„ maculatum. 438.
„ purpureum. 438.
Lappa. 438.
„ officinalis. 196.
„ tomentosa. 196. 197.
Lärche. 4. 14. 15. 16. 17. 19. 58. 81. 84. 154. 166. 199. 207. 208. 209. 515. 216. 217. 223. 224. 225. 226. 227. 228. 229. 230. 231. 231. 232. 233. 235. 241. 248. 267. 279. 320. 341. 342. 357. 358. 444.
Laserpitium Gallicum. 69.
„ Gaudini Mor. 47. 50. 57. 136. 204. 232. 296. 366. 367.
„ hirsutum. 280. 316. 363. 370.
„ latifolium. 196. 204. 393.
„ nitidum Zant. 46. 50.
„ peucedanoides. 50. 57. 204.
„ Siler. 108. 196. 394.
Lasiagrostis Calamagrostis. 136. 196.
Lathyrus Aphaca. 432. 433. 434.
„ Cicera. 119. 145.
„ heterophyllus. 132. 140. 242.
„ hirsutus. 141. 145. 181. 435.
„ Nissolia. 141. 145. 432.
„ affinis Guss. 433.
„ palustris. 72.
„ sphæricus Retz. 43. 71. 98. 108.
Laurus Camphora. 66.
„ nobilis. 67. 75. 425.
Lavandula vera. 75. 98. 120. 121.
Lavendel. 98.
Lecidea. 344.
Leersia oryzoides. 144. 434. 435.
Legföhre. 16. 17. 138. 189. 211. 234. 235. 240. 241. 267. 268. 269. 309. 316. 328. 329. 330. 331. 334. 396.
Lemna. 187.
Lentiscus. 23. 24.
Leontodon hispidus L. f. 468.
„ incanus Schr. 46. 366. 374. 415.
„ pseudo-crispus Gr. 129. 345. 367.
„ pyrenaicus. 279. 315. 408.
„ tenuiflorus Rb. 46. 50.
Leontopodium alpinum. 279. 303. 314. 334. 399.
Lepidium campestre. 250. 437.
„ Draba. 144. 423. 439. 449.
„ graminifolium. 99.
„ latifolium. 441.
„ ruderale L. 100.
Lepigonum rubrum. 437.
Leucojum æstivum. 120.
„ vernum. 321.
Leuzea conifera. 69.
Libanotis montana. 138. 196. 393.
„ „ f. exaltata Gaud. 103
Lichen geographicus. 344.
„ Jolitus. 341.
Ligusticum ferulaceum. 399.
„ Seguierii. 51. 57. 204. 283.
„ japonicum. 66.
Lilium bulbiferum. 39. 104. 120. 129. 130. 131. 136. 183. 196. 365. 405.
„ Martagon. 223. 329.
Limnanthemum nymphæoides. 60. 180. 411.
Limodorum abortivum. 43. 77. 99. 120. 135. 172. 404
Limone. 67.
Limosella aquatica. 180.
Linaria alpina. 186. 283. 302. 316. 334. 335. 401.
„ „ f. petræa Jord. 344. 401.
„ arvensis. 182. 183.
„ Cymbalaria. 129. 131. 136. 423. 439.
„ „ f. lariensis Reut. 50.
„ Elatines. 432. 433.
Linaria italica Trev. 52. 60. 242. 341.
„ minor. 438.
„ spuria. 432. 433.
„ striata. 146. 441.
Linde. 59. 153. 163. 427.
„ großblättrige. 163.
„ kleinblättrige. 163.
Lindernia Pyxidaria. 55. 350. 369. 371. 425.

Linnæa borealis Gr. 232. 242. 273. 342. 347. 359. 369. 371.
Linosyris vulgaris. 120. 136. 145.
Linum alpinum. 375. 376. 379. 380.
„ angustifolium Huds. 230.
„ flavum. 183.
„ perenne. 183.
„ tenuifolium. 144.
„ usitatissimum. 244. 245. 246.
„ viscosum. 183.
Listera cordata. 221. 393.
Lithospermum purpureo-cœruleum. 120. 392.
Littorella lacustris. 76. 180.
Lloydia serotina. 274. 279. 336.
Löffelkraut. 377.
Lolium linicola. 434.
„ multiflorum Gaud. 72. 98. 435.
„ perenne. 443.
„ rigidum Gaud. 98.
Lonicera alpigena. 240. 393. 406.
„ Caprifolium. 69.
„ cœrulea. 189. 190. 192. 271. 395.
„ etrusca Santi. 98.
„ nigra. 240.
Lorbeer. 24. 25. 79.
Lotus corniculatus f. ciliatus Ten. 41.
Lunaria rediviva. 223. 393.
Lupinaster. 285.
Luzula albida. 162. 390.
„ flavescens. 221. 393.
„ Forsteri. 44. 77. 119.
„ lutea. 318. 363. 370.
„ nivea. 77. 130. 196. 221. 329.
„ spadicea. 274. 318. 370. 408.
„ spicata. 274.
„ sylvatica. 365.
Lychnis. 433.
„ alpina. 274. 339. 345.
„ coronaria. 99. 433.
„ diurna. 184. 223. 323. 359. 437.
„ flos Jovis. 52. 205. 232. 242. 345.
„ vespertina. 436.
„ viscaria. 85. 141.
Lycopodium alpinum. 274. 408.
„ Chamæcyparissus A. Br. 38. 33. 204.
„ inundatum. 190. 193.
Lycopsis arvensis. 131.
Lysimachia Ephemerum. 442.
„ punctata. 181.
„ thyrsiflora L. 190. 191. 192. 193. 397. 415.
Lythrum Hyssopifolia. 145.

M.

Magnolia grandiflora. 66. 75. 122. 139.
Mahalebkirsche. 95. 101. 391.
Mais. 23. 26. 38. 60. 62. 63. 81. 114. 202. 203.
Malaxis monophylla. 239.
„ paludosa. 190. 191. 192. 193. 397.
Malva Alcea. 437.
„ moschata. 437.
„ rotundifolia. 437.
„ silvestris. 437.
Mandel. 63. 69. 91. 92. 98. 101.
Manicaria. 451.
Marrubium vulgare. 119. 438.
Marsilia quadrifolia. 55. 83.
Matricaria discoidea. 442.
Matthiola. 45.
„ valesiaca Gay. 348. 351.
Maulbeere. 23. 26. 59. 60. 62. 65.
„ weiße. 62.
Mehlbeere. 165.
Mehlprimel. 85. 301.
Melampyrum arvense. 432.
„ barbatum W. K. 433.
„ cristatum. 162.
„ sylvaticum. 232.
Melia Azedarach. 66.
Melica nutans. 392.
„ uniflora. 159. 392.
Melilotus cœrulea. 198.
Melissa officinalis. 41. 42.
Melittis Melissophyllum. 181. 390. 392.
Mentha Pulegium. 53. 72. 182.
„ rotundifolia. 120.
Menyanthes trifoliata. 424.
Menziesia cœrulea. 303. 305.
Mercurialis annua. 438.
Merendia Bulbocodium. 303.
Mespilus germanica. 77. 119.
Meum Athamanticum. 350. 394. 407.
Meum Mutellina. 310. 335. 399. 408.
Micromeria græca Benth. 28. 42.

Micropus erectus. 43. 71. 99. 146.
Milzfarn. 38.
Mimulus luteus. 442.
Mispel. 6.
„ japaniſche. 66.
Miſtel. 427.
Möhre. 244.
Mœhringia muscosa. 438.
Molinia serotina. 41. 43. 83. 98. 105.
Molopospermum cicutarium. 50. 51. 60. 108. 201. 348.
Monolepis asiatica. 279.
Montia fontana L. 39. 53. 89.
Moorbirke. 166.
Moosbeere. 424.
Mulgedia. 229.
Mulgedium alpinum. 186. 329. 365. 398. 408.
„ Plumieri. 221. 375. 379. 398. 399. 402. 409.
Muscari comosum. 120.
„ neglectum Guss. 145.
„ racemosum. 438.
Muttern. 310.
Myagrum perfoliatum. 182. 436.
Myosotis alpestris. 186. 273. 398. 408.
„ intermedia. 436.
„ palustris L. f. cœspiticia DC. 76.
„ sylvatica. 184.
„ stricta. 100. 182.
„ versicolor. 120.
Myosurus minimus L. 77. 119. 145.
Myricaria germanica. 144.
Myriophyllum. 187.
Myrte. 20. 23. 67. 427.

N.

Najas intermedia Wolfg. 180.
„ major. 144.
„ minor. 72. 144.
Narcissus biflorus Curt. 71. 118. 404.
„ Pseudo-Narcissus. 394.
„ radiiflorus Curt. 376. 380. 394.
Nardus stricta. 315. 361.
Nasturtium pyrenaicum. 52. 363.
Natterkopf. 11.
Nepeta Nepetella. 109.
„ nuda. 86. 141. 182.
Nephrodium Filix mas. 233.
Nericum Oleander L. f. indicum. 66.
Nigella arvensis. 436.
Nigritella angustifolia Rich. 9. 186. 288. 302. 305. 387.
Nitella hyalina. 76.
Nothlochlæna Marantæ. 40.
Nuphar pumilum. 191. 408. 410. 424. 429. 432.
Nußbaum. 12. 13. 59. 85. 105. 129. 153. 174. 197. 199. 228. 386.

O.

Oelbaum. 20. 23. 24. 63. 64. 65. 74. 94. 202.
Oenanthe fistulosa. 72. 119.
„ Lachenalii. 72. 119. 144.
„ Phellandrium. 179.
Oenothera biennis. 298. 440.
Oïdium Tuckeri. 63.
Olea Feroniæ. 425.
„ fragrans. 67.
Oleander. 20. 65. 427.
Onobrychis arenaria. 100. 105. 106.
„ montana. 359.
Ononis Columnæ. 43. 69. 98. 108.
„ minutissima. 69.
„ Natrix. 43. 69. 71. 86. 98. 136.
„ rotundifolia. 52. 119. 136. 232. 345. 404.
Onopordon Acanthium. 181. 284. 438.
Onosma echioides. 83.
„ stellulatum. 83. 100. 106. 109.
„ vaudense Grem. 83.
Ophrys. 392.
Opuntia Ficus Indica. 102.
„ Tuna. 102.
„ vulgaris Mill. 43. 69. 89. 101. 102. 103. 105.
Orange. 23.
Orchis fusca. 172.
„ globosa. 394. 408.
„ incarnata. 190.
„ laxiflora. 43. 77. 120.
„ mascula. 392.
„ militaris. 392.
„ Morio. 392.
„ pallens. 141.
„ papilionacea. 42.

Orchis purpurea Huds. 392.
„ sambucina. 85.
„ Simia. 77. 392.
„ Traunsteineri. 190. 191. 193. 396.
„ ustulata. 392.
„ variegata. 42. 53.
Ornithogalum nutans. 120.
„ pyrenaicum. 43. 72. 82. 120. 145.
Ornithopus perpusillus. 147. 182.
Orobanche arenaria. 100.
„ cruenta Bert. 77. 119.
„ Hederæ Dub. 120. 145.
„ loricata Rb. 99.
„ lucorum. 362. 365. 434.
„ minor Sutt. 181.
„ Rapum. 53.
„ Teucrii. 145.
Orobus canescens L. f. 118.
„ luteus. 381.
„ niger. 159.
„ tuberosus. 162. 390.
„ vernus. 266. 390. 392.
„ „ L. f. gracilis Gaud. 69.
Orthotrichum rupestre. 195.
Oryza clandestina. 144. 434. 435.
Osmunda regalis L. 39. 40. 53. 106.
Ostrya carpinifolia. 42. 50. 106. 205. 425.
„ tenerrima. 425.
Osyris alba. 69.
Oxalis corniculata. 41. 44. 89.
Oxyria digyna. 274. 317. 321.
Oxytropis. 284.
Oxytropis campestris. 268. 273. 285. 335. 380.
„ fœtida. 344. 350.
„ Gaudini. 313. 346. 350. 351.
„ Halleri. 96. 372. 376. 379.
„ lapponica. 287. 305. 345. 350. 371.
„ montana. 204. 268.
„ pilosa. 44. 99. 106. 136. 141. 342.
„ pyrenaica. 303.
„ uralensis. 269. 285. 301.
„ velutina (Sieb.). 96. 347. 377.

P.

Pæderota Ageria. 46.
„ Bonarota. 363.
Pæonia peregrina. 52.
Palme. 20. 156.
Panicum miliaceum. 430.
„ sanguinale. 432.
Papaver alpinum. 242. 260. 274. 289. 294. 304. 317. 349. 376. 377. 379. 380.
„ „ f. rhæticum Leresche. 274. 366. 376.
„ Argemone. 433.
„ dubium. 433.
„ hybridum. 100. 182. 433. 436.
„ Lecoquii. 140. 144. 433. 435.
„ pyrenaicum Willd. 274.
„ Rhœas. 432. 434.
Pappel. 24.
„ ſchwarze. 164.
„ weiße. 94. 164.
Paradisia Liliastrum. 288. 301. 370.
Parietaria diffusa. 38. 43. 71. 405.
„ erecta. 131. 132. 181. 438.
Parrotia. 46.
Paspalum undulatifolium. 40. 47. 48. 106.
Passerina annua. 432.
„ nivalis. 284
„ pubescens Guss. 433.
Pastinaca opaca. 99.
Pedicularis acaulis. 46.
„ asplenifolia. 287. 362.
„ Barrelieri. 371. 375. 376. 377. 378. 379.
„ cenisia Gaud. 313. 351.
Pedicularis fasciculata Koch non Bell. 204. 346. 349. 351.
„ foliosa. 321. 408.
„ Jacquini. 362.
„ incarnata. 334. 345.
„ recutita. 321. 329. 415.
„ rosea. 313. 351.
„ rostrata. 303. 352. 370.
„ Sceptrum. 142. 144. 191.
„ tuberosa. 268. 352. 359. 370. 376. 404.
„ versicolor Wahlb. 274. 294. 304. 372. 377. 379. 415.
„ verticillata. 274.
Peplis Portula. 72. 148. 180.
Petasites albus. 214. 221.

Petasites niveus. 196. 256. 321. 380.
„ officinalis. 196.
Petrocallis pyrenaica. 252. 288. 319. 377. 379. 380. 425.
Peucedanum austriacum. 132. 346. 375.
„ alsaticum. 415.
„ Cervaria. 392.
„ Chabræi. 43. 119. 392.
„ officinale. 183.
„ Oreoselinum. 41. 108. 392.
„ parisiense. 44. 401.
„ rablense. 50. 51. 57. 59. 60. 204.
„ Schottii. 50.
„ venetum. 41. 52. 86. 204.
Pfirſich. 63. 114.
Pfriemenſtrauch. 147.
Phaca. 399.
„ alpina. 242. 268. 269. 371. 374.
„ australis. 268. 370.
„ frigida. 268. 273. 415.
Philadelphus coronarius. 442.
Phleum alpinum. 273. 359.
„ asperum. 99. 146.
„ Bœhmeri. 120.
Phyllyræa. 75.
Physalis Alkekengi. 438.
Phyteuma. 285. 286.
„ betonicæfolium. 381.
„ comosum. 50. 51. 57.
„ Halleri. 221.
„ hemisphæricum. 232. 270. 318. 381.
„ humile. 345. 350.
„ pauciflorum. 14. 319. 336. 345.
„ „ f. globulariæfolium. 374.
„ Scheuchzeri. 60. 204. 342. 347. 371.
„ scorzonerifolium Vill. 41.
Phytolacca decandra L. 40. 42. 102. 106. 107. 369. 372.
Picris pyrenaica. 409.
Pimpernuß. 157.
Pimpinella magna. 79. 329.
„ saxifraga L. f. nigra W. 86.
Pinguicula DC. Gaud. 399. 400.
„ alpina. 185. 191. 319. 334. 342.
„ grandiflora. 319. 342. 346. 371.
Pinguicula longifolia DC. Gaud. 398.
„ vulgaris. 396.
Pinie. 23. 66.
Pinus Abies D. R. 16. 19. 219. 241. 358. 386.
„ alba. 219.
„ Cedrus f. Atlantica Man. 282.
„ „ f. Deodara Roxb. 282.
„ „ f. Libani Tourn. 282.
„ Cembra L. 11. 14. 15. 16. 17. 19. 207. 228. 241.
„ excelsa f. Peuce Griseb. 282. 452.
„ halepensis Mill. 66.
„ Jezoënsis. 67.
„ Larix f. sibirica Ledebour. 226.
„ „ L. 14. 15. 16. 17. 19. 207. 208. 224. 241.
„ Mill. 166. 167. 358. 386. 410. 429.
„ montana f. magellensis Schouw. 236. 330.
„ „ f. Mughus Scop. 361.
„ „ f. Pumilio. 17. 18. 189. 267. 329. 361. 406.
„ „ f. uliginosa Neum. 186. 189. 217. 395.
„ „ f. uncinata Ram. 16. 170. 171. 189. 234. 266. 329. 330. 358.
„ nigra. 219.
„ Nordmanniana. 220.
„ obliqua Saut. 235.
„ obovata Led. 219.
„ orientalis. 219.
„ picea D. R. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 19. 207. 216. 227. 241. 387.
„ „ f. medioxima Nyl. 170. 218. 225.
„ Pinea L. 66. 74.
„ religiosa. 67.
„ silvestris f. Frieseana Wich. 170. 235. 358.
„ „ L. 95. 168. 238. 391.
„ Theocote. 67.
Pistacia Lentiscus. 69.
Pisum sativum. 244. 245.
Plantago alpina. 310. 363. 414.
„ arenaria. 71. 441.
„ Cynops. 71. 404.
„ serpentina Vill. 242. 345.
Platane. 238.

Platanthera bifolia. 392.
„ chlorantha. 392.
Pleurogyne carinthiaca. 292. 345. 351. 323. 368. 374.
Pleurospermum austriacum. 109. 204. 348.
Poa alpina. 273. 408.
„ „ f. vivipara. 310.
„ cæsia. 347.
„ cenisia. 380. 381.
„ concinna Gaud. 97. 102. 106.
„ hybrida Schl. 393.
„ laxa. 252. 317. 335. 336. 370. 381. 409.
Podocarpus. 451.
Podospermum laciniatum. 99. 106.
Polemonium cœrnleum 394.
„ f. rhæticum Thom. 359. 367.
Pollinia Gryllus. 38. 43. 83.
Polycarpon tetraphyllum. 146.
Polygala alpestris Rb. 185. 380.
„ alpina Perr. Song. 345.
„ calcarea. 392. 393.
„ Chamæbuxus. 283. 332. 360. 381. 406.
„ depressa Wd. 191.
„ Munbyana. 283.
„ nicæensis auct. non Riss. 41. 42.
Polygonum alpinum All. 107. 184. 304. 346. 373. 412.
„ Bistorta. 184. 323.
„ Fagopyrum L. 63.
„ viviparum. 273.
Polytrichum. 305.
„ septentrionale. 373.
Populus alba. 94. 164.
„ nigra. 164.
„ tremula. 164. 358.
Porana. 451.
Potamogeton. 187.
„ marinus. 100. 316.
„ plantagineus. 193.
„ prælongus. 316.
„ pusillus. 316.
„ rufescens. 190.
„ „ f. alpinus Balbis. 316.
Potentilla alba L. 53. 72. 141. 181. 423.
„ alchemilloides. 303.
„ alpestris. 185. 408.
Potentilla anserina. 437.
„ aurea. 185. 409.
„ canescens Bess. 140. 141.
„ caulescens. 196. 404.
„ cinerea Chaix. 118. 145.
„ frigida Vill. 14. 274. 315. 319. 335. 336. 371. 374. 425.
„ fruticosa. 8. 292. 423.
„ grammopetala Mor. 48.
„ grandiflora. 304. 370.
„ inclinata. 99.
„ intermedia. 350. 375.
„ micrantha. 77. 140.
„ minima. 370. 399.
„ multifida. 344. 350.
„ nitida. 51.
„ nivalis. 303.
„ nivea. 275. 293. 315. 339. 345. 349. 350. 425.
„ opaca. 140. 145. 181.
„ petiolulata Gaud. 404. 405.
„ præcox. 140.
„ procumbens. 142.
„ recta. 99.
„ reptans. 437.
„ rupestris. 71. 99. 140. 181. 404.
„ splendens Ram. 423.
„ supina. 146.
„ verna. 290. 360.
Preißelbeere. 424.
Prenanthes purpurea f. tenuifolia L. 47.
Primeln. 122. 136.
Primula acaulis. 77. 120. 121. 129. 131. 132. 133. 135. 143. 196. 289. 221. 415.
„ Auricula. 173. 185. 272. 301. 318. 394. 403. 409. 425. 436.
„ calycina Dub. 48. 50.
„ Daonensis Leyb. 362.
„ elatior. 289. 321. 365.
„ farinosa. 59. 184. 185. 190. 192. 277. 285. 288. 301. 321. 360. 380. 385. 409.
„ glutinosa. 288. 362. 379.
„ „ f. exilis Brügg. 368.
„ grandiflora = acaulis.
„ graveolus Heg. (viscosa All. nach Kerner). 348. 361. 385.
„ hirsuta. 283. 318. 319. 360. 363. 385.

Primula hirsuta All. (viscosa Vill.). 85. 272. 283. 318. 335.
„ integrifolia. 288. 291. 303. 320. 336. 363. 369. 371. 374. 379. 381. 415.
„ latifolia Lap. 348. 363.
„ longiflora. 343. 348. 350. 351. 385.
„ minima. 9. 288. 363. 380.
„ œnensis Thom. 362. 367. 385.
„ officinalis. 289. 360. 365.
„ „ f. suaveolens Bertol. 82. 404.
„ pedemontana. 288. 351. 385.
„ stricta Hornem. 385.
Protea. 452.
Protoccus nivalis. 337.
Prunella alba. 120.
Prunus avium. 164. 244.
„ Cerasus. 141.
„ Laurocerasus. 66. 75.
„ lusitanica. 66. 75. 139.
„ Mahaleb. 43. 118. 119. 132. 141. 145. 266. 390. 406. 429.
„ Padus. 94. 358. 360.
„ spinosa. 118.
Pseudolarix Kæmpferi. 67.
Pteris cretica. 40. 42. 106.
Pterocarya. 451.
Pterocephalus. 284.
Ptilotrichum. 284.
Ptychotis heterophylla. 77.
Pulicaria dysenterica. 437.
„ vulgaris. 120. 437.
Pulmonaria angustifolia. 72.
„ azurea Bess. 53. 367.
„ montana Lej. 82. 221.
Punica Granatum. 62. 101. 105.
Pyramideneiche. 206.
Pyrola chlorantha. 184.
„ „ media. 184.
„ „ rotundifolia f. arenaria. 242.
„ umbellata. 171. 181. 411.
„ uniflora. 11.
Pyrus communis. 164. 197.
„ japonica. 114.
„ malus. 164.

Q.

Quercus: Castaneifoliæ. 451.
„ Cerris. 42. 205.
„ Ilex. 64. 75.
„ pedunculata. 17. 160.
„ pubescens W. 116. 145. 161. 406.
„ sessiliflora. 94. 161.
„ „ f. fastigiata. 206.

R.

Racomitrium heterostichum. 195.
Rade. 432.
Ramondia. 284.
Ranunculus. 289.
„ aconitifolius. 184. 329. 394.
„ acris. 443.
„ alpestris. 321. 334.
„ aquatilis f. confervoides Fr. 316.
„ arvensis. 432. 433.
„ demissus. 321.
„ divaricatus Schr. 144.
„ fluitans Lam. 144.
„ glacialis. 193. 252. 272. 305. 335. 336.
„ gramineus. 96. 108. 146.
„ hederaceus. 415. 429.
„ hybridus. 363.
„ lanuginosus. 221. 393.
„ Lingua. 144. 179.
„ montanus. 185. 321. 409.
„ „ f. gracilis Schl. 404. 405.
„ nemorosus f. polyanthemos. 137.
„ nivalis. 305.
„ parnassifolius. 303. 317. 350. 371. 374. 375. 379.
„ Philonotis. 100.
„ pyrenæus. 303. 350. 371. 374.
„ reptans. 76.
„ rutæfolius. 293. 336. 345. 350. 372. 374. 383.
„ Thora. 346. 363. 375. 399. 404.
„ Villarsii. 376.
Ranunkel. 321.
Rapistrum rugosum. 144. 435.
Rausch. 328.

Rauſchbeere. 396.
Rebe. 12. 23. 57. 59. 60. 61. 63. 75. 78. 81. 109. 111. 112. 113. 114. 115. 122. 131. 135. 139. 148. 149. 150. 151. 199. 203. 208. 247. 248. 249.
„ amerikaniſche. 61.
Reis. 26. 77. 434. 435.
Reisgerſte. 175.
Rennthiermoos. 314.
Reseda. 284.
„ glauca. 284.
„ lutea. 437.
„ luteola. 437.
„ Phyteuma. 71.
Rhamnus Alaternus. 69.
„ alpina. 52. 84. 128. 131. 390. 393. 404. 406.
„ pumila. 319. 335.
„ saxatilis. 41. 43. 50. 137. 140. 142. 413.
Rhaponticum heleniifolium G. G. 50. 283. 296. 346. 374. 376. 381. 384.
„ scariosum. 346. 376.
Rhodiola rosea. 343. 407. 408. 409.
Rhododendron. 39. 167. 240. 248.
„ arboreum. 281.
„ argenteum. 281.
„ caucasicum. 282.
„ chrysanthum. 282.
„ ferrugineum Baumgarten. 326.
„ „ f. myrtifolium Schott. 204. 326.
„ ferrugineum L. 38. 39. 191. 195. 208. 232. 240. 271. 272. 283. 312. 324. 325. 326. 327. 334. 335. 359. 398.
„ hirsutum L. 50. 185. 240. 271. 272. 312. 324. 325. 326. 327. 332. 400. 415.
„ hirsutum f. glabratum Asch. Kuhn. 327.
„ intermedium. 325.
„ lapponicum. 282.
„ maximum. 282.
„ nivale. 281.
„ parvifolium. 282.
Rhododendron ponticum. 281.
„ „ f. bæticum Webb. 282.
„ retusum Blume. 281.
Rhodothamnus Chamæcistus. 334. 363. 414.
Rhopala. 452.
Rhus Cotinus L. 41. 43. 69. 98. 101.
Rhynchospora alba. 39. 187. 190. 193.
„ fusca. 39. 190.
Ribes alpinum. 240. 393.
„ nigrum. 181.
„ petræum. 221. 240. 271.
Ritterſporn. 321. 432.
Roggen. 175. 208. 244. 245. 246. 247. 248. 249. 250. 386. 431. 434.
Romeyen. 310.
Rosa abietina Gr. 221. 240.
„ alba L. 142.
„ alpina L. 221. 244. 393.
„ arvensis Hds. 162.
„ Boreykiana Bess. 142.
„ canina L. 240.
„ caryophyllacea Bess. 362. 365.
„ cinnamomea L. 243. 359. 442.
„ coriifolia Fr. 142. 240.
„ dumetorum Thuill. 240.
„ f. fulgens Chr. 243.
„ gallica. 72. 141. 142. 423.
„ graveolens Gr. 243.
„ Jundzilliana Bess. 142.
„ mollissima Fr. 240. 393.
„ montana Ch. 221. 243. 363. 399.
„ pimpinellifolia. 119. 391. 406.
„ pomifera f. cornuta Chr. 243.
„ „ f. flagillaris Chr. 141. 142.
„ „ f. minuta Bor. 243.
„ „ f. recondita Pug. 243.
„ „ Herrm. = alpina. 232. 240. 242. 243. 359. 442.
„ „ „ = cinnamomea. 243.
„ „ „ = coriifolia. 243.
„ „ „ = Reuteri. 243.
„ provincialis Act. 243.
„ Pouzini Tratt. 98.
„ Reuteri God. 240.
„ rubella Sm. 393. 406.
„ rubiginosa L. 240.
„ „ f. Gremlii Chr. 141. 142.

Rosa rubrifolia Vill. 393.
„ sabauda Rap. 404.
„ Sabini Woods. 119. 121. 393. 404. 406.
„ salævensis Rapp. 393.
„ sepium Th. 131.
„ spinulifolia Dem. 393.
„ systyla Bast. 72. 77. 119.
„ tomentella Lem. 240.
„ tomentosa Sm. 240.
„ trachyphylla Rau. 142. 423.
„ vestita Godet. 393.
Rosmarin. 20. 98.
Rosmarinus officinalis. 75.
Rothtanne. 6. 7. 14. 16. 17. 19. 169. 171. 175. 188. 199. 207. 209. 212. 213. 216. 217. 218. 219. 220. 221. 225. 227. 230. 232. 233. 237. 239. 241. 373. 386. 387. 393. 424. 444.
Rübe, weiße. 244.
Rubia tinctorum L. 98. 101. 108.
Rubus. 451.
„ amœnus Port. 95.
Rudbeckia laciniata. 442.
Rumex Acetosella. 266. 393.
„ alpinus. 323. 399.
„ nivalis Heg. 291. 321. 371. 374. 380. 415.
„ pulcher. 38. 43. 77. 146.
„ scutatus. 89. 196. 266.
Ruscus aculeatus. 38. 43. 69. 71. 391. 404.
Ruta graveolens. 41. 43. 84. 99.

S.

Sabal. 451.
Sabina. 86.
Safran. 114.
Sagina glabra. 314. 346. 350.
„ nodosa. 190. 396.
„ saxatilis. 185. 273. 314.
Sagittaria sagittifolia. 144. 179. 306. 381.
Solidago. 264.
„ canadensis. 442.
Salat. 244.
Salisburia. 451. 452.
Salix alba. 94. 164.
„ Arbuscula. 332. 360. 409.
„ aurita. 189. 395.
„ cæsia. 285. 333. 345. 350. 360. 371.
Salix caprea. 240.
„ daphnoides. 190. 358.
„ depressa. 191.
„ fragilis. 164. 187.
„ glabra Scop. 51. 57.
„ glauca. 274. 333. 347. 360. 371. 425.
„ grandifolia Ser. 240. 393.
„ hastata. 332. 360. 408.
„ herbacea. 273. 316. 321. 333. 335. 399.
„ incana Schr. 164. 187.
„ Lapponum. 333. 360. 381. 424.
„ Myrsinites. 274. 333. 360. 371. 381.
„ myrtilloides. 168. 191.
„ pentandra. 358.
„ phylicifolia. 408.
„ „ f. Hegetschweileri. 332.
„ purpurea. 164. 187.
„ repens. 186. 189. 190. 395.
„ reticulata. 274. 316. 333.
„ retusa. 186. 273. 300. 316. 333.
„ „ f. serpyllifolia. 333.
„ triandra. 164.
Salsola. 183.
Salvia glutinosa. 196.
„ pratensis. 443.
„ Sclarea L. 98. 108.
Salvinia natans. 109.
Sambucus. 360.
„ nigra. 240.
„ racemosa. 240.
Samolus Valerandi. 72.
Sanddorn. 94.
Sanguisorba. 48.
„ dodecandra Mor. 46. 48.
Santolina 284.
Saponaria. 433.
„ lutea. 344. 350. 351.
„ ocymoides. 122. 196.
„ vaccaria. 432.
Sarothamnus scoparius W. G. 53. 106. 128. 129. 147. 206. 266. 390. 392. 458.
Saussurea alpina. 274. 374.
„ depressa. 367. 375. 376. 379.
„ discolor. 201. 285. 304. 319. 374. 376. 425.
Saxifraga. 276. 289.
„ aizoides. 185. 186. 273. 280. 321. 335.

Saxifraga Aizoon. 185. 280. 286. 318. 335. 385. 387. 394. 406. 408.
„ ajugæfolia L. 303.
„ androsacea. 304. 319.
„ aquatica Lap. 303.
„ aspera. 270. 319. 370.
„ biflora. 317. 336. 369. 371. 374.
„ bulbifera. 85.
„ bryoides. 252. 256. 260. 318.
„ Burseriana. 363.
„ cæsia. 319. 334. 335. 370.
„ cernua. 275. 292. 346. 350. 371.
„ ciliaris Lap. 303.
„ cochlearis Rb. 385.
„ cœspitosa. 408.
„ controversa Sternb. 319.
„ Cotyledon Jacq. 38. 104. 107. 204. 286. 305. 349. 352. 363. 369. 372. 385. 412.
„ crustata. 385.
„ cuneifolia. 85.
„ diapensoides Bell. 344. 350. 351.
„ elatior M. K. 50. 363. 385.
„ exarata. 335. 371.
„ Hirculus. 77. 173. 190. 191. 192. 193. 396.
„ lantoscana B. R. 385.
„ leucantha (cœspitosa f. leucantha Gaud., exarata f. leucantha Fauconnet). 85.
„ lingulata Bell. 385.
„ longifolia Lap. 303.
„ luteo-viridis Sch. K. 304.
„ mixta Lap. 303.
„ muscoides. 252. 279. 319. 335.
„ mutata. 50. 142. 184. 415.
„ nivalis. 305.
„ oppositifolia. 252. 268. 273. 304. 305. 335. 336. 399.
„ pedemontana All. 351.
„ petræa L. 57.
„ planifolia L. 252. 304. 335. 336. 363. 371. 373. 374.
„ retusa Gou. 313. 346. 350. 351.
„ rotundifolia. 135. 221.
„ sedoides. 50.
„ Seguierii. 335. 336. 371. 372. 374. 415.
Saxifraga stellaris. 273. 304. 305. 321. 335. 390. 407. 418.
„ stenopetala Gaud. 335.
„ Vandellii St. 48. 50.
Scabiosa alpina. 375.
„ columbaria f. agrestis W. K. 98.
„ „ f. pachyphylla Gaud. 76.
„ graminifolia. 41. 50. 51. 69.
„ lucida. 468.
„ suaveolens. 145. 183.
Scandix Pecten Veneris. 432.
Scapania albicans. 195.
Schabziegerklee. 198.
Scheuchzeria palustris. 173. 190. 192. 346. 437.
Schlehe. 101.
Schmeerwurz. 158.
Schnee, der rothe. 337. 338.
„ „ schwarze. 338.
Schœnus ferrugineus. 190.
„ nigricans. 39. 190.
Schwarzdorn. 95. 391.
Scilla autumnalis. 146.
„ bifolia. 159. 392.
„ præcox. 321.
Scirpus acicularis. 179.
„ alpinus. 345. 350. 367.
„ cœspitosus. 189. 190. 192. 396.
„ Duvalii. 144.
„ Holoschœnus. 76.
„ maritimus. 120.
„ mucronatus. 54. 76.
„ parvulus. 179.
„ pauciflorus. 190.
„ supinus. 76.
„ Tabernæmontani. 144.
„ triqueter. 144. 179.
Scleranthus perennis. 266. 390. 404.
Sclerochloa dura. 99. 106.
Scolopendrium officinale. 213.
Scorzonera alpina. 50.
„ austriaca. 43. 83. 84. 98. 409.
Scrophularia Balbiisi. 71.
„ canina. 144.
„ Hoppei. 394. 399. 400.
Scutellaria alpina. 345. 350. 375. 379.
Sedum altissimum. 69.

Sedum Anacampseros 346. 350. 375.
„ annuum. 408.
„ anopetalum DC. 69. 71. 404.
„ atratum. 318.
„ Cepæa. 43. 89.
„ dasyphyllum. 196.
„ hispanicum. 129. 130. 132. 133. 159. 415.
„ maximum. 120. 131. 196.
„ repens. 371. 408.
„ Rhodiola. 274. 304. 319. 346.
„ villosum. 380.
Secale cereale. 208. 244. 245. 246. 247. 248.
Seidelbaſt. 19.
Selaginella helvetica Spr. 85. 129. 131.
Sempervivum. 45. 285. 288.
„ alpinum Griseb. 352.
„ arachnoideum. 85. 100. 201. 232. 318. 352.
„ Funckii. 362. 368.
„ Gaudini Chr. = globiferum Gaudin. 348. 350.
„ montanum. 318. 352.
„ tectorum. 38. 100. 102. 196. 286. 381.
„ Wulfenii. 366. 374.
Senebiera Coronopus. 146.
Senecio abrotanifolius. 232. 352. 334. 366. 368.
„ carniolicus. 336. 352. 366. 368.
„ carpathicus. 304.
„ cordatus. 186. 196. 223. 323.
„ Doria. 69.
„ Doronicum. 302.
„ „ L. 250. 256.
„ erucifolius. 196.
„ incanus. 301. 315. 347. 352. 371. 373.
„ nebrodensis. 362.
„ nemorensis. 221. 223.
„ „ f. Cacaliaster. 363.
„ paludosus. 144.
„ sylvaticus. 162.
„ uniflorus. 342. 343. 345. 350.
„ vulgaris. 436. 437.
Sequoia. 451.
„ gigantea. 66. 139.
„ sempervirens. 74. 139.
Scrapias longipetala. 41. 42.
Serratula nudicaulis. 404. 405.
Seseli coloratum. 145.
„ montanum. 415.
Sesleria. 285. 286. 314.
„ cærulea. 390.
„ disticha. 303. 304. 319. 335. 361. 372. 374.
„ pedemontana. 314. 351.
„ rigida. 304.
„ sphærocephala. 363.
Setaria italica. 423. 430. 433.
„ verticillata. 77. 433.
„ viridis. 433.
Sherardia arvensis. 432. 433.
„ pusilla. 433.
Sibbaldia procumbens. 273. 408. 409.
Sideritis. 283.
„ scordioides. 394. 399.
Silene. 289.
„ acaulis. 252. 261. 273. 301. 304. 318. 335.
„ „ f. excapa All. 260. 336.
„ Armeria. 44. 99.
„ conica. 183.
„ cretica. 423. 430.
„ depressa. 304.
„ Elisabethæ Jan. 47. 48. 50.
„ gallica. 119. 435.
„ italica. 41. 42.
„ Lerchenfeldiana. 304.
„ linicola. 434. 435.
„ noctiflora. 181.
„ Otites. 72. 100. 119.
„ quadrifida. 204. 380.
„ rupestris. 85. 148. 204. 390. 408.
„ saxifraga. 51. 60. 107.
„ vallesia. 313. 344. 350. 351.
Silybum Marianum. 99.
Sisymbrium austriacum. 100. 404.
„ Irio. 100. 182.
„ officinale. 437.
„ pannonicum. 100.
„ pinnatifidum. 303. 346. 349. 375.
„ Sophia. 437.
„ strictissimum. 59. 60. 140. 362. 365. 366.

Sisymbrium supinum. 392. 394. 402. 415.
Sium latifolium. 119.
Solanum Dulcamara. 438.
„ miniatum. 71.
„ nigrum. 438.
„ tuberosum L. 244. 245. 246.
Soldanella. 288.
„ alpina. 185. 263.
„ minima. 363.
„ pusilla. 304. 320. 335. 336. 381.
Sonchus oleraceus. 437.
„ palustris. 182.
Sorbus Aria. 165.
„ aucuparia. 189. 238. 358. 395.
„ Chamæmespilus. 240. 316. 381. 398.
„ „ f. Hostii Jacq. 404.
„ scandica. 393. 406.
„ torminalis. 164. 391.
Soyeria hyoseridifolia. 317. 377.
Sphagnum. 38. 180. 187. 188. 189. 270. 271.
„ cymbifolium. 186.
Sparganium. 55.
„ natans. 187. 190. 316. 396.
Specularia hybrida. 433.
„ speculum. 432.
Spelt. 175. 176. 431.
Spindelbaum, breitblättriger. 158.
Spiræa Aruncus. 108.
„ filipendula. 392.
Spiranthes æstivalis R. 144.
„ autumnalis. 221.
Spirke. 235.
Spitzahorn. 156.
Stachys alpina. 11. 439.
„ annua. 438.
„ arvensis. 120. 147. 435.
„ lanata. 439.
„ recta f. oblongifolia Reut. 50.
Staphylæa pinnata. 128. 157. 181. 183. 345. 391.
Statice. 45.
„ alpina. 351.
Steinbrech. 38. 39.
Stechpalme. 129. 156. 157. 213. 214. 376. 240. 427.
Steineiche. 23. 94. 161. 163.
Steinlinde. 163.
Stellaria Boræana Jord. 77.
Stellaria cerastoides. 380.
„ Frieseana. 366.
„ glauca. 432. 433.
„ Holostea. 119. 144.
„ media. 437.
Stenactis annua. 144.
Stieleiche. 161.
Stipa. 103. 365.
„ capillata L. 97. 106. 136.
„ pennata. 97. 106. 120. 129. 131. 136. 145. 404.
Stratiotes aloides. 180
Streptopus amplexifolius. 221. 381. 398. 408.
Strobus.
Struthiopteris germanica. 40. 53.
Sturmia Lœselii. 144. 180.
Subularia aquatica. 408.
Suffrenia filiformis. 434.
Sumach. 102.
Sumpfbeere. 424.
Sumpfföhre. 187. 234.
Sumpfparnassia. 264.
Süßklee, blauer. 198. 310.
Swertia perennis. 190. 191. 380. 396. 409.
„ punctata. 304.
Symphytum bulbosum. 41. 43.
„ tuberosum L. 52. 132.

T.

Tabak. 63. 434.
Tamus communis. 43. 129. 131. 158. 181. 183. 415.
Tanne, mexikanische. 67.
Tannen. 4. 12. 15. 17. 59. 155. 165. 207. 214. 217. 218. 219. 223. 224. 227. 230. 237. 238.
Taraxacum officinale. 443.
Taxodium. 451. 452.
Taxus. 240. 393.
Teesdalia nudicaulis. 147. 182.
Telephium Imperati. 98. 109.
Teucrium. 284.
„ Chamædrys. 390.
Thalictrum. 72.
„ alpinum. 275. 293. 362.
„ exaltatum Gaud. 47. 48. 55. 60. 106.
„ flavum. 55.

Thalictrum fœtidum. 52. 60. 130. 132. 242. 346.
„ galioides Nest. 144.
„ minus. 145.
Thaumantel. 310.
Thea viridis. 67.
Thesium montanum. 141. 406.
„ rostratum. 137. 141. 142. 415.
Thlaspi alliaceum. 435.
„ alpestre. 376. 401.
„ „ f. Mureti. Grml. 373.
„ alpinum. 346. 350. 373.
„ brachypetalum Jord. 367.
„ Gaudini Jord. 368. 401.
„ Lereschii Jord.. 367. 401.
„ montanum. 280. 294. 394. 401. 402. 406. 409.
„ perfoliatum. 367. 437.
Thlaspi rotundifolium. 252. 290. 317. 335. 425.
„ „ f. corymbosum Gay. 344. 350.
„ Salisii. 360. 367.
„ virgatum Brügg. 367.
„ vogesiacum Jord. 368. 401. 409.
Thrincia hirta Rth. 53. 72. 77. 120.
Thymus Serpyllum f. pannonicus All. 41. 98.
„ vulgaris. 98. 120.
Thysselinum palustre. 144.
Tilia grandifolia. 163.
„ microphylla. 163.
Tofjeldia palustris Huds. = borealis Wahl. 275. 293. 323. 347. 350. 372. 374. 425.
Tommasinia verticillaris. 52. 57. 136. 138. 367.
Tordylium maximum. 119.
Torfmoos. 186. 187.
Torilis infesta. 181.
„ nodosa. 119.
Tozzia alpina. 221.
Tragopogon crocifolius. 350.
„ dubius Vill. 141. 142.
„ majus. 44. 99.
Tragus racemosus. 98. 105.
Trapa natans. 55. 180. 424. 432.
Traubenhollunder. 240.
Traubenkirsche. 94. 358.
Tribulus terrestris. 109.
Trichostomum rubellum. 194.
Trientalis europæa. 173. 190. 192. 193. 368. 373. 397. 410. 423.
Trifolium alpestre 140. 242.
„ alpinum. 285. 359. 370.
„ badium. 185.
„ Balbisianum. 314.
„ elegans Sav. 71. 441.
„ montanum. 314.
„ pallescens Schr. 346. 352.
„ patens Schr. 41. 51. 59. 106.
„ saxatile. 323. 344. 350.
„ scabrum. 44. 71. 119. 144.
„ spadiceum. 285. 375. 410.
„ striatum. 71. 119. 144.
Trigonella Fœnum græcum. 310.
„ monspeliaca. 98. 108. 146.
Trinia vulgaris. 118. 119. 145.
Triodia. 266.
Trisetum alpestre. 50.
„ flavescens. 443.
„ Gaudini. Boiss. 97. 102. 106. 109.
„ subspicatum. 274. 319. 336. 370.
Triticum biflorum Brign. 98.
„ dicoccum. 175. 402. 430.
„ durum. 175.
„ glaucum Desf. 144.
„ monococcum. 175. 402. 430.
„ polonicum. 176.
„ Spelta. 175.
„ turgidum. 176. 430.
„ vulgare. 175. 245.
„ „ f. antiquorum Heer. 430.
Trochiscanthes nodiflorus. 84. 85.
Trollius europæus. 184. 277. 329. 394.
Tros. 38. 316. 328.
Tulipa Didieri Jord. 104.
„ maleolens Rb. (Oculus Solis Gaud. non St. Am.) 104. 106. 435.
„ præcox Ten. 104.
„ silvestris. 120. 423. 439.
Tulpe. 104.
Tulpenbaum. 451. 452.
Tunica saxifraga. 44. 59. 99. 136. 183.
Turgenia latifolia. 100. 182. 436.
Tussilago Farfara. 360.
Typha angustifolia. 94. 100.
„ latifolia. 94.
„ minima. 144.
„ Shuttleworthii K. S. 179.

U.

Ulme. 24. 81. 92. 94. 163. 197.
Ulmus campestris. 94. 163.
„ „ f. montana. 163.
„ effusa. 141. 163.
Umbilicus. 284.
„ pendulinus. 42.
Urtica dioica. 323.
„ urens. 323. 438.
Usnea. 215.
Utricularia. 396.
„ Bremii. 191.
„ intermedia. 191.
„ minor. 190.
„ neglecta. 191.
„ vulgaris. 191.

V.

Vaccinium. 186.
„ myrtillus. 271. 331. 396.
„ Oxycoccos. 190. 395.
„ uliginosum. 190. 192. 312. 315. 318.
„ Vitis Idæa. 232. 271. 331. 396.
Valeriana celtica. 343. 346. 351.
„ globulariæfolia. 303.
„ montana. 394. 406.
„ Saliunca. 330. 345. 350. 351. 375.
„ supina. 335. 366. 368.
„ saxatilis. 50. 372. 374. 376. 378. 415.
„ tripteris. 406.
Valerianella carinata. 120. 435.
„ eriocarpa. 435.
Vallisneria spiralis. 42. 54. 56.
Venushaar. 38. 39. 118.
Veratrum album. 186. 408.
„ nigrum. 57. 205.
Verbascum. 438.
„ Blattaria. 120.
„ floccosum W. K. 43. 77. 144. 412.
„ montanum Schr. 242.
Verbena officinalis. 438.
Veronica acinifolia. 72. 120. 145. 435.
„ alpina. 274. 408.
„ fruticulosa. 381.
„ persica Poir. 439.
„ petræa. 304.
Veronica præcox. 145.
„ prostrata. 100.
„ saxatilis. 186. 318. 370. 408.
„ scutellata. 148.
„ spicata. 204.
„ verna. 53. 100.
Vesicaria utriculata. 85.
Viburnum Tinus L. 75.
Vicia argentea. 303.
„ Faba. 432.
„ Gerardi. 128. 131. 172. 242.
„ hirsuta. 131.
„ hybrida. 77.
„ lathyroides. 72. 100. 182.
„ lutea. 71. 77. 435.
„ narbonensis. 118. 140. 146.
„ onobrychioides. 98. 109. 250. 435.
„ pannonica. 435.
„ pisiformis. 241.
„ sativa. 435.
„ tenuifolia. 242.
Villarsia nymphæoides. 60. 180. 411.
Vinca major. 43. 75. 99. 119.
Viola alba Bess. 82.
„ arenaria. 171. 172.
„ „ f. Allioni Pio. 89. 96.
„ biflora. 194. 318. 334.
„ calcarata. 288. 301. 314. 359. 360. 362. 370. 377. 414.
„ cenisia. 288. 314. 317. 363. 370. 374. 377. 380. 425.
„ collina Besser. 140.
„ Comollia Massara. 48.
„ elatior. 72.
„ heterophylla Bertol. (Dubyana Burnat). 47.
„ hirta L. 82.
„ lutea. 288. 312. 370. 372. 375. 376. 379. 407. 409.
„ „ f. elegans Spach. 407.
„ multicaulis Jord. 82. 404.
„ nummularifolia. 314.
„ odorata. 82. 96.
„ permixta Jord. 82.
„ palustris. 190. 192. 381. 396.
„ pinnata. 232. 242. 345. 349. 350.
„ pratensis. 72. 179.
„ scotophylla Jord. 82.
„ sciaphila. 132.

Viola sciaphila f. glabescens Focke. 82.
„ stagnina. 72. 179.
„ Steveni Bess. 83. 89. 96.
„ stricta. 72.
„ Thomasiana Perr. Sng. 349. 350. 352. 373. 375.
„ tricolor f. bella. Jord. 250. 359. 360.
„ „ „ valesiaca Thom. 103.
„ valderia All. 314.
Vitex Agnus castus L. 66.
Vitis Labrusca. 61.
Vogelbeere. 94. 238.

W.

Wachholder. 11. 240. 331.
Wachtelweizen. 433.
Waldvergißmeinnicht. 223.
Wallnußbaum. 74.
Weide. 24. 187.
Weidenröschen. 223.
Weinstock. 12. 13. 15. 16. 17. 26. 60. 61. 78. 79. 83. 109. 110. 113. 115. 119. 121. 140. 148. 175. 207. 208. 431.
Weißerle. 164. 187. 206.
Weißkohl. 244.
Weißtanne. 6. 7. 16. 19. 153. 157. 167. 171. 189. 216. 218. 219. 220. 221. 232. 233. 236. 239. 241. 386. 387. 393. 396. 407.
Weizen. 175. 176. 245. 429. 434.
Wernera. 276.
Wettertanne. 15.
Weymuthsfichte. 282. 452.
Wicke. 435.
Widdringtonia. 451.
Wielesche. 14. 189. 238.
Wiesenraute. 405.
Willemetia apargioides Cass. = W. hieracioides Monn. 185. 365. 415. 374.
Winterreps. 244.
Woodsia hyperborea. 371.
Wollgras, Scheuchzer's. 315.
Wulfenia. 49.

X.

Xanthium spinosum. 442.
„ strumarium. 438.
Xeranthemum inapertum. 98. 106. 108.

Y.

Ysop. 102.

Z.

Zanichellia tenuis Reut. 76.
Zimmtrose. 243.
Zitterpappel. 164.
Zürgelbaum. 38.
Zweikorn. 175.
Zwergbirke. 189. 332. 424.
Zwergpalmen. 4.
Zwergwachholder. 327. 330.
Zwetschge. 174.

Register der Thiernamen.

A.

Agabus Solieri. 316.
Aglaope infausta. 146.
Anthocharis Ausonia. 233.
„ Belia. 42. 99.
„ Eupheno. 42.
„ Simplonia. 233.
Apatura Ilia. 160.
„ Iris. 160.
Arctia Cervina. 349.
„ Curialis. 42. 108.
Arctia Quenselii. 425.
Argynnis Adippe f. Cleodoxa. 44.
„ Amathusia. 222.
„ Daphne. 100.
„ Ino. 183. 222.
„ Pales. 192. 338.
„ „ f. Arsilache. 192.
„ Pandora. 99.
„ Paphia. 160.
„ „ f. Valesina. 44.

B.

Bombyx Pityocampa B. 95.

C.

Carterocephalus Palæmon. 122.
Catocala Puerpera. 99.
Cœnonympha Arcania. 233.
„ Davus. 192.
„ Hero. 184.
„ Oedipus. 184.
„ Satyrion. 222.
„ „ f. Darwiniana Staud. 233.
Colias Cleopatra. 42.
„ Myrmidone. 141.
„ Palæno. 192. 338. 407. 409.
„ Phicomone. 338.

D.

Deilephila Hippophaës. 94. 101.
„ Vespertilio. 101. 148.
Deiopeia pulchella. 148.
Desoria glacialis. 338.

E.

Epinephele Eudora. 52. 100. 121. 365.
Erebia Aethiops Esp. 160. 222.
„ Alecto. 339.
„ Ceto. 233. 365.
„ Epistygne. 43.
„ Epiphron f. Cassiope. 222. 233. 338. 407.
„ „ Kn. 407.
„ Euryale. 222. 365.
„ Evias. 43. 100. 363.
„ Goante. 233.
„ Gorge. 339.
„ Lappona Esp. 193. 314. 338.
„ Ligea. 222. 365.
„ Manto Esp. 222. 407.
„ Medusa. 43. 365.
„ „ f. Hippomedusa. 222.
„ Melampus. 222. 233.
„ Mnestra. 338.
„ Nerine Fr. 364.
„ Oeme. 222.
„ Pharte. 222.
„ Pronoë. 222.
„ „ f. Pitho. 222.
„ Pyrrha F. = Manto Esp.
Erebia Stygne. 148. 222.
„ Tyndarus. 222.

H.

Helix ericetorum. 364.
„ obvia Hartm. 364.
„ zonata Stud. 364.

I.

Ino Geryon f. chrysocephala. 365.
„ Globulariæ. 122.
„ Pruni. 148.

L.

Libythea Celtis. 42. 108.
Limenitis Camilla. 122.
„ Populi. 160.
„ Sibylla. 160.
Lycæna Acis Schiff. 100. 122.
„ Aegon. 222. 365.
„ Alexis. 100.
„ Amanda. 364.
„ Arcas Rott. 184.
„ Argus. 222.
„ Arion f. obscura Chr. 222.
„ Battus Hb. 44. 52. 108.
„ Corydon. 365.
„ Cyllarus. 365.
„ Damon. 122. 365.
„ Donzelii. 193. 233.
„ Eros. 365.
„ Escheri. 100.
„ Eumedon Esp. 183. 222.
„ Euphemus. 184.
„ Jolas. 99.
„ Meleager. 99. 100. 365.
„ Optilete. 192. 222. 409.
„ Orbitulus. 193. 338.
„ Pheretes. 222.
„ Sebrus. 83. 100.
Lymnæus pereger f. Blauneri Shuttl. 316. 349.

M.

Mantis religiosa. 81.
Melitæa Asteria Fr. 339. 367.
„ Aurelia Nick. 100.
„ Aurinia f. Merope. 339.
„ Cynthia. 338.
„ Maturna. 364.
„ Parthenie Borkh. 122.
„ „ f. varia Bisch. 233.
„ Phœbe. 100. 122. 148. 365.

N.

Naclia Ancilla. 122.
„ punctata. 99.
Neptis Lucilla. 44. 108.

O.

Ocnogyna Parasita. 105.
Oeneïs Aëllo. 338.

P.

Pararge Hiera. 186. 222.
Parnassius Apollo. 83. 406.
„ Delius. 338.
„ Mnemosyne. 233.
Phylloxera vastatrix. 63.
Pieris Callidice. 338.
Plusia Hochenwarthii. 425.
Polyommatos Alciphron. 99. 184.
„ Chryseïs. 183. 222.
„ Eurybia. 233. 315. 338.
„ Gordius. 43. 58. 99. 108.
„ Helle. 183. 377.
„ Rutilus Wb. 184.
„ Virgaureæ. 183.
„ „ f. Zermattensis. 222.

S.

Saturnia Pyri. 121.
Satyrus Alcyone. 100.
„ Arethusa. 100. 148.
„ Briseïs. 122. 406.
„ Cordula. 83. 100.
„ Statilinus f. Allionia. 99.
Spilothyrus Lavateræ. 100. 121.
Spilothyrus Alceæ. 44.
„ Altheæ. 44.
Steropes Aracinthus. 44.
Syntomis Phegea. 44. 52. 58. 108.
Syrichthus Cacaliæ. 222.
„ Carthami. 100. 121. 365.
„ Sao. 122.

T.

Thecla. 148.
„ Acaciæ. 122.
„ Spini. 406.
Tomicus Cembræ. 232.
Triphosa Sabaudiata. 406.

V.

Vanessa Levana. 160.
„ Polychloros. 184.
„ Urticæ. 184.
„ Xanthomelas. 184.

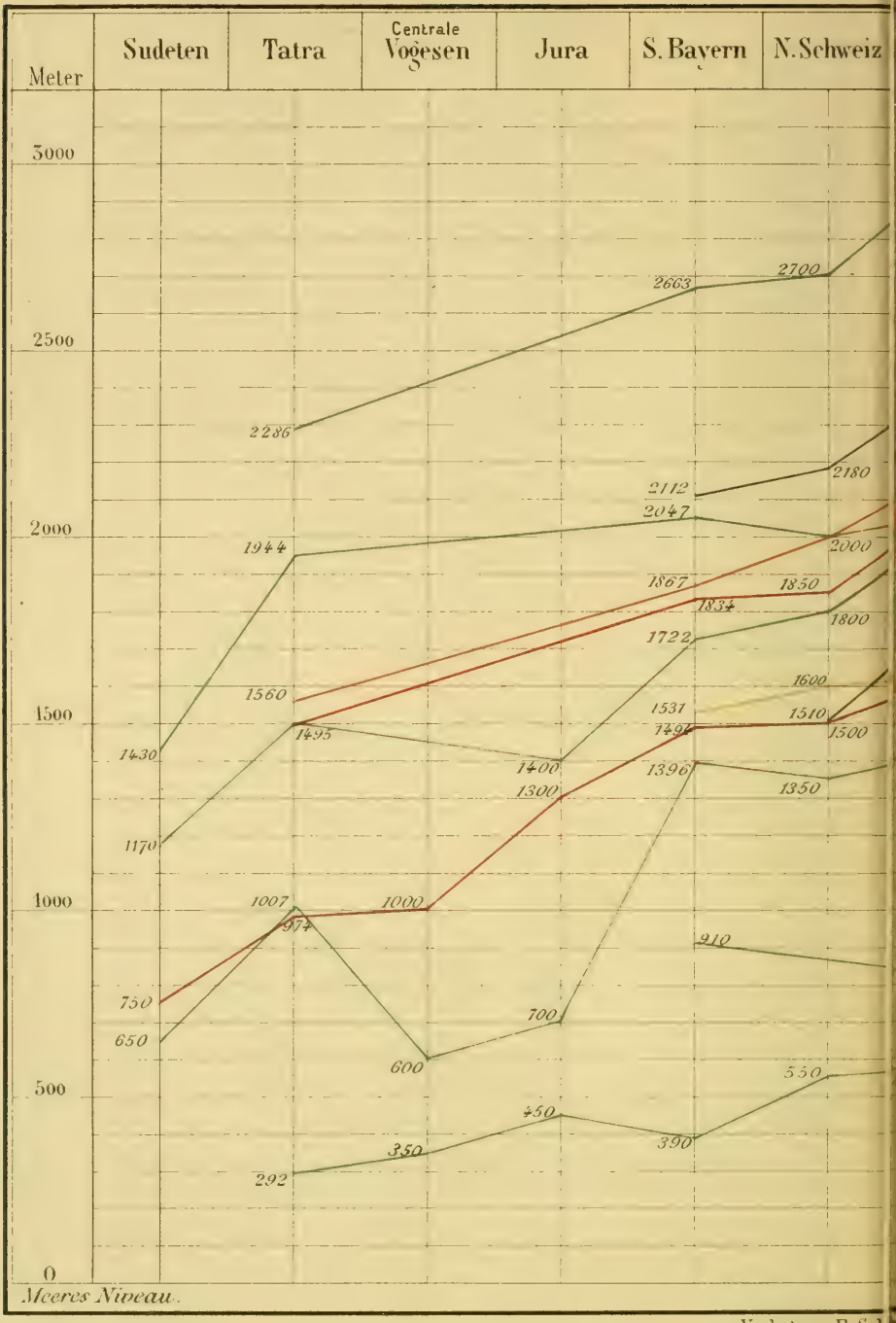
Z.

Zygæna Achilleæ. 122. 365.
„ Charon Hb. 108.
„ exulans. 193. 338.
„ Fausta. 122. 406.
„ Filipendulæ. 365.
„ Ephialtes. 44. 52. 100. 108.
„ Minos. 365.
„ Orion H. S. 108.
„ Peucedani. 121. 148.
„ Pilosellæ f. Pluto. 364.
„ transalpina Esp. 100. 365.
„ „ f. Hippocrepidis. 122.
„ „ Ochs. 42. 108.

Berichtigungen.

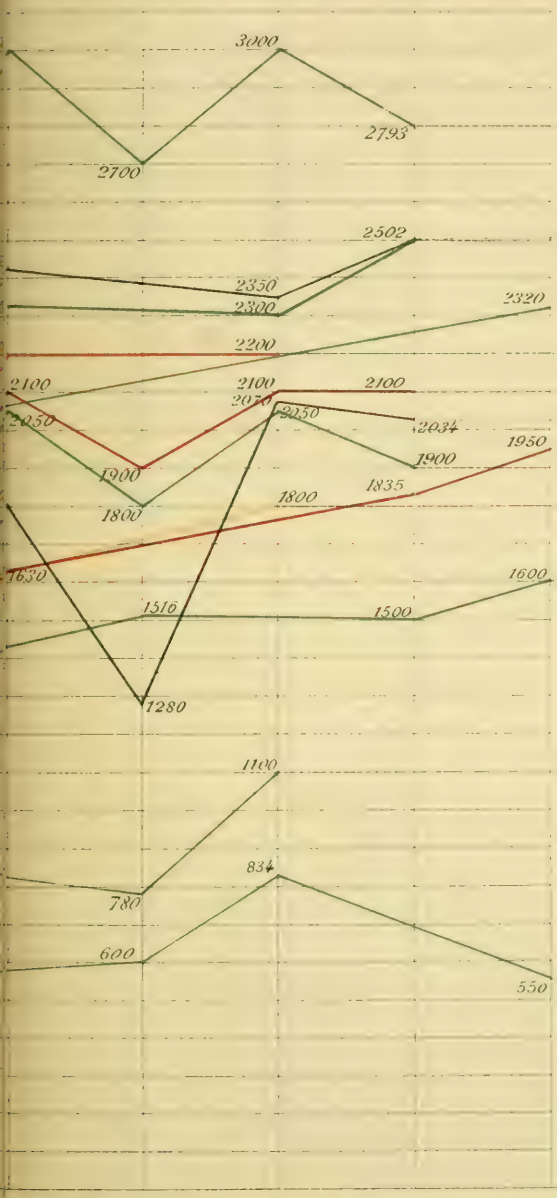
Seite 13 Zeile 17 von unten: ſtatt Nußbaums und, lies: Nußbaums oder.
„ 15 „ 17 „ oben: „ 5,10° und jener der, lies: 5,10° und der.
„ 10 „ 9 „ oben: „ Bentele, lies Benteli.
„ 38 „ 11 „ oben: nach aber ſchalte ein: nach Killias am Waſſerfall von Plurs mit Pteris cretica.
„ 42 „ 19 „ oben: ſtatt nicæensis Gaud., lies: nicæensis Auct.
„ 46 „ 3 „ unten: „ nutans, lies: defloratus.

Seite 47 Zeile 8 von unten: statt viridis, lies: incana.
„ 48 „ 10 „ oben: „ der Superga, lies: der Westalpen.
„ 48 „ 16 „ unten: „ Muret, lies: Brügger.
„ 48 „ 3 „ unten: „ Thalitrum, lies: Thalictrum.
„ 52 „ 17 „ oben: „ erschienen, lies: erscheinen.
„ 71 „ 3 „ unten: „ Balbiisi, lies: Balbisii.
„ 72 „ 14 „ oben: „ Heliosciadium, lies: Helosciadium.
„ 76 „ 1 „ unten: „ Gaudina, lies: Gaudinia.
„ 77 „ 11 „ unten: „ antropophora, lies: anthropophora.
„ 95 „ 7 „ oben: „ Pithyocampa, lies: Pityocampa.
„ 100 „ 18 „ oben: „ Fhœbe, lies: Phœbe.
„ 107 „ 4 „ unten: „ Phytolacea, lies: Phytolacca.
„ 119 „ 18 „ oben: „ Bulbocastarum, lies: Bulbocastanum.
„ 120 „ 4 „ oben: „ germanica, lies: vulgaris.
„ 121 „ 1 „ unten: „ Saturina, lies: Saturnia.
„ 137 „ 19 „ oben: „ Lugurien, lies: Ligurien.
„ 141 „ 12 „ oben nach angehörigen schalte ein: Flora.
„ 190 „ 6 „ oben: nach V. Oeycoccos, lies: V. Oxycoccos.
„ 195 „ 7 „ unten: „ Kalk, lies: Kali.
„ 196 „ 15 „ unten: „ Echimospermum, lies: Echinospermum.
„ 219 „ 5 „ oben: „ Handeck, lies: Landeck.
„ 222 „ 6 „ oben: „ Epinephele, lies: Pararge.
„ 232 „ 1 „ oben: „ Läche, lies: Lärche.
„ 232 „ 7 „ oben: „ das Holz, lies: der Stamm.
„ 257 „ 14 „ oben: nach September schalte ein: 1865 — der freilich gleichzeitig überall sehr schön war —
„ 290 „ 4 „ unten: statt langgriffliger, jedoch, lies: kurzgriffliger, also.
„ 290 „ 5 „ unten: „ kurzgriffliger, lies: langgriffliger.
„ 299 „ 8 „ oben: „ Stockhornkette, lies: Faulhornkette.
„ 299 „ 5 „ unten nach Schrattenfluh schalte ein: wenn auch nicht dem eocenen Flysch, sondern der Kreide angehörend.
„ 299 „ 4 „ unten: statt Formation, lies: Verwitterung.
„ 300 „ 10 „ oben: nach Karrenfelder schalte ein: romanisch Lapiaz, Liapecs.
„ 303 „ 15 „ unten: statt pyrenaicus, lies: pyrenæus.
„ 303 „ 10 „ unten: „ Bulborodium, lies: Bulbocodium.
„ 315 „ 12 „ unten: „ Sirpus, lies: Scirpus.
„ 316 „ 17 „ oben: „ viriridis, lies: viridis.
„ 316 „ 6 „ unten streiche: Lapiaz bis Liapecs.
„ 318 „ 6 „ unten: statt Pyteuma, lies: Phyteuma.
„ 346 „ 12 „ oben: „ helenifolium, lies: heleniifolium.
„ 348 „ 1 und 6 von oben: statt Mathioli, lies: Matthioli.
„ 349 „ 16 von oben: statt Blanneri, lies: Blauneri.
„ 349 „ 8 von unten: statt Aspenium, lies: Asplenium.
„ 351 „ 5 „ oben: „ Mathiola, lies: Matthiola.
„ 355 „ 10 „ oben: „ Vorderasien, lies: Nordasien.
„ 370 „ 13 „ unten: „ trachyphylla, lies: brachyphylla.
„ 374 „ 17 „ oben: „ helenifolium, lies: heleniifolium.
„ 376 „ 5 „ unten: ebenso.
„ 400 „ 9 „ unten nach und schalte ein: gerade dieser.
„ 401 „ 18 „ oben füge bei: im centralen H. Lecoquii G. G.
„ 402 „ 15 „ unten: statt dioccum, lies: dicoccum.
„ 404 „ 5 „ unten: „ tenuifolia, lies: tenuiflora.
„ 408 „ 15 „ unten: „ cirpus, lies: crispus.
„ 409 „ 17 „ unten: „ montanum, lies: monticola Jord.
„ 425 „ 11 „ unten: „ Langensee, lies: Luganersee.
„ 447 „ 11 „ oben; „ Thichatscheff, lies: Tchihatscheff.



Verlag von F. Sch

adin	Tessin	Wallis	Dauphiné	Pyrenæen	



Schneelinie, Mittel

Arve, Maximum
Lärche, Maximum

Pinus montana, Mittel

Arve, Mittel

Lärche, Mittel
Getreide, Maximum
Weisstanne, Mittel
Rothtanne, Mittel
Arve, untere Grenze

Buche, Mittel

Lärche, untere Grenze

Rebe, Mittel

Topogr. Anstalt v. Wurster, Randegger & C.ie in Winterthur

New York Botanical Garden Library
QK 315 .C47 1882
Christ, Hermann/Das Pflanzenleben der Sc
gen
3 5185 00108 2328